

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	41
Beseda o přijímačích	43
Čtenář se ptájí	43
Jak na to	44
Univerzální zkoušecka	45
Nové součástky	46
Stavebnice mladého radioamatéra (koncový názvový MNF2)	47
Booster k elektrické kytáře	48
Výkonný reflexní přijímač	51
Elektronický blesk se samočinným dobíjením	56
Stmívač osvětlení s tyristorem	57
Indikátor sifového napětí	58
Ozvěna a dozvuk úpravou B4	63
Konvertor pro 92,5 až 103,5 MHz	64
Přístroj k měření polovodičových diod	66
Smíšená zapojení unipolárního a bipolárního tranzistoru	67
Návrh špičkového přijímače pro KV (2. pokračování)	71
Použití krystalů z RM31 do vysílačů pro 145 MHz	74
Soutěže a závody (KV, rychlotelegrafie, hon na lišku)	75
DX	77
Naše předpověď	78
Přečteme si	78
Četli jsme	79
Nezapomeňte, že	79
Inzerce	79

Na str. 59 a 60 jako vyjímatelná příloha Programovaný kurz radioelektroniky

Na str. 61 a 62 jako vyjímatelná příloha čtyřjazyčný radioamatérský slovník

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Vydavatelství časopisů MNO, n. p., Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, K. Donát, ing. L. Hloušek, A. Hofmann, Z. Hradíšek, ing. J. T. Hyun, K. Krbec, A. Lávante, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, K. Pytner, ing. J. Vacátk, J. Ženíšek. Redakce, Praha 2, Lublaňská 57, telefon 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil VČ MNO, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vytížuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskárna Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá Vydavatelství časopisů MNO, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyzádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 7. února 1969.

© Vydavatelství časopisů MNO Praha

náš
interview A B

s dr. Armínem Glancem, ředitelem odbytové, projekční a montážní organizace Tesla o tom, co Tesla dělá a v nejbližší budoucnosti chce dělat pro amatéry k odstranění obtíží s obstaráváním součástek.

V uplynulém roce věnovala Tesla mnoho pozornosti rozšiřování své obchodní sítě a služeb spotřebitelům, otevřela několik nových prodejen a opraven. Amatérům se však zdá, že na té Tesla při této činnosti stále trochu zapomíná. Můžete se k tomu vyjádřit?

Tesla v uplynulých dvou letech otevřela v důležitých obchodních centrech a ve větších městech 23 výrobních prodejen, které zajišťují prodej finálních výrobků značky Tesla pro širokou veřejnost, porádenské služby, multiservis, značkový servis a prodej náhradních dílů a součástek včetně zásilkové služby pro amatéry. Tesla také uzavřela dohodu se Svažarem, kterou podepsal generální ředitel Tesly a předseda ÚV Svažaru. Dílčí dohody se Svažarem uzavíráme v jednotlivých městech, kde jsou prodejny dislokovaný (např. Ostrava, Banská Bystrica). Kromě těchto prodejen Tesly s komplexními službami byly v Praze, Brně a Bratislavě otevřeny specializované prodejny součástek a náhradních dílů, které Tesla vyrábí. Snažíme se, aby služby pro širokou veřejnost i pro amatéry byly co nejlepší, tj. komplexní, pohotové a kvalitní. Je to jeden ze základních cílů obchodního podniku Tesla. Nelze tedy říci, že bychom na amatéry zapominali. Naopak, snažíme se pro ně udělat maximum. Jsme však mnohdy omezení zejména prostorovými možnostmi. Bylo by velmi účelné, kdyby i radioamatérské organizace, odborný tisk apod. uplatnily svůj vliv a podpořily nás v našich jednáních s národními výbory o poskytnutí vhodných prostor pro výrobovou prodejnu a pro služby v oblasti spotřební elektroniky. Naše situace je velmi svízelná zejména v Praze, Brně a Bratislavě, kde je o služby Tesla velký zájem. I když bychom je velmi rádi rozšířili, abychom zákazníkům vyšli vstříc, jsme bohužel prostorově značně omezeni a např. v Praze nemáme dosud výrobovou prodejnu na úrovni, která by odpovídala poptávce obyvatel, významu hlavního města a významu československé elektroniky. Totéž platí i o dalších našich službách, jako je multiservis, značkový servis apod., o kancelářských prostorech nemluvě. Málkoždo si uvědomuje, že obchodní podnik Tesla, který vznikl prakticky před dvěma lety a měl tehdy tři pracovníky, má dnes již přes tisíc lidí, kteří zajišťují služby na mnoha místech republiky. Získat pro tyto pracovníky pracovní místo je velmi obtížné a pracovní podmínky na mnoha našich pracovišť jsou neúnosné.

V listopadu jsme na tomto místě uveřejnili rozhovor o tenkrát nově otevřené prodejné Tesly v Martinské ulici v Praze. Slibovalo se v něm, že bude zásobována všemi výrobky



podniků Tesla, že prodej finálních výrobků nahradí prodej měřicích přístrojů, že v prodejné budou instalovány měřicí přístroje k použití pro radioamatéry, že prodejna bude mít moderní zásilkovou službu atd. Proč se dodnes tyto plány neuskutečnily?

Pražská dislokační problematika je, jak jsem již naznačil, velmi obtížná. Naše prodejna v Martinské ulici byla hned po otevření a zejména koncem minulého roku vystavena neocíkavé velkému náporu zákazníků včetně amatérů. To jen dokumentuje nutnost zřídit v Praze skutečnou výrobovou prodejnu Tesly na odpovídajícím místě a v odpovídajícím rozsahu, tj. asi na 500 m² s navazujícími prostorami pro značkový servis a multiservis, což znamená dalších 400 m² s potřebným skladovým zájmem.

Snažíme se o to již několik let (ve spolupráci např. s Čs. rozhlasem) a jsme okamžitě připraveni tyto prostory adaptovat, a komplexně vybavit službami pro veřejnost i pro amatéry. Jsme si vědomi toho, že nám široká veřejnost svým zájmem o služby našich výrobových prodejen, multiservisu i značkových opraven Tesla dává svoji důvěru a děláme všechno pro to, aby tato služba odpovídala našemu sloganu – „Tesla – dobré výrobky, dobré služby“. Pokud jde o prodejnu v Martinské ulici, dbáme o její zásobení dostupnými součástkami a náhradními díly, zdokonalili jsme porádenskou službu a zkvalitnili odborné vedení prodejny, zavedli jsme a budeme dále rozšiřovat i prodej měřicích přístrojů. Zásilkovou službu realizují pracovníci prodejny prostřednictvím Uheršského Brodu, neboť vzhledem k velkému zájmu a šířce sortimentu (desetitisíce skladových položek) není možné v současných prostorech vyřizovat zásilkou přímo z prodejny. Nebylo také dosud možné uskutečnit naše plány na zřízení předváděcích prostor pro televizory, pro poslech a předvádění stereosofních zařízení a pro instalaci měřicích zařízení pro amatéry. Situace prodejny v Martinské ulici bude letos částečně ulichena zřízením další prodejny Tesla v Dlouhé třídě, ale ani toto řešení není na takové úrovni, jak bychom si přáli a jak by odpovídalo zájmu a poptávce po službách Tesla mezi amatéry i v širší zákaznické veřejnosti. Přesto, chceme podle možnosti usilovat o další zkvalitnění služeb.

V loňském roce jsme zpracovali přehled doporučeného sortimentu pro naše vzorové prodejny, který bude mít nyní k dispozici vedoucí každé naší prodejny, aby obsluha byla rychlá a operativní, přímo ze zásob v prodejně.

Mnoho nepříjemností nadělalo zřízení přeložené prodejny servisní dokumentace Tesly, která je dnes v Sokolovské ul. 144 v Praze 8. Jak vypadá tato služba dnes a co v této prodejné může amatér dostat?

Pokud nebude otázka provozních prostor v Praze zásadně řešena, musíme se bohužel smířit s tím, že budeme muset podle možnosti operativně přemísťovat některé služby. To byl také případ zřízení značkové opravny magnetofonů Tesla v Soukenické ulici 3 a přesun prodejní dokumentace na Sokolovskou 144.

Speciální prodejna dokumentace je jedním z prvků našich komplexních služeb. Přistoupili jsme k ní vzhledem k zájmu širší i amatérské veřejnosti. Bohužel, servisní dokumentace k některým starším typům výrobků byla vydávána jen v malých nákladech pro potřeby opravárenského sektoru, takže byla velmi rychle rozebrána. U nejatraktivnějších druhů jsme zádali dotisky. U servisní dokumentace nových výrobků počítáme již se zvýšenými náklady. Seznam technické servisní dokumentace mají i naše vzorové prodejny v dalších městech, které si objednávají v našem centrálním skladu. V Sokolovské ulici jednáme o přidělení dalších místností, v nichž chceme zřídit prodejnu s poradenskou službou. (Pozn. red. - Seznam přístrojů Tesla, k nimž může středisko v Sokolovské ul. dodat servisní dokumentaci, uveřejníme v některém z příštích čísel AR).

Slyšeli jsme, že Tesla připravuje pro amatéry centrální zásilkovou službu v prodejně v Uherském Brodě. Jaké budou její služby, jak bude vypadat sortiment a hlavně - kdy začnou činnost? Bude nutné se na tuto prodejnu obracet přímo nebo ji budou automaticky předávat objednávky všechny prodejny Tesla?

Zásilková služba Tesly v Uherském Brodě zahájila činnost již v loňském roce. Zboží, které pro nedostatek skladových prostor nebo z jiných důvodů nelze skladovat ve vzorové prodejně Tesly, objednává tato prodejna podle požadavků zákazníků přímo v centrálním skladu součástek a náhradních dílů v Uherském Brodě. Přitom by měla platit zásada, aby každý zákazník byl v prodejně obslužen buďto prodejem přes pult, nebo prostřednictvím zásilkové služby. Perspektivně se uvažuje o přímých objednávkách zákazníků do Uherského Brodu, bez prostředkování prodejny. O zavedení přímé zásilkové služby budou zákazníci včas informováni. Uherský Brod jako centrální sklad vede prakticky všechny dostupné součástky a náhradní díly v hodnotě několika desítek miliónů korun.

V souvislosti s otevřením prodejny v Martinské ulici se hovořilo také o tom, že jednotlivé závody Tesla dají k dispozici skladы náhradních součástek k přístrojům, které se již nevyrábějí. Je naděje, že se tyto zásoby dostanou do rukou amatérů a jakou formou?

Tesla skladuje náhradní díly ke spotřebním výrobkům značky Tesla po dobu asi 10 let. Tyto součástky a náhradní díly se dodávají zejména do servisní sítě, aby oprava našich výrobků byla pohotová, odborně na úrovni a levná. Vedení podniku rozhodlo dodávat ně-

ktoré součástky a náhradní díly i do vzorových prodejen Tesla. V omezeném rozsahu jsou již tyto náhradní díly k dispozici. V současné době jednáme s našimi výrobními podniky o dodávce dalších náhradních dílů, které budou rovněž k dispozici v našich prodejnách.

Chtěli bychom v některých městech zřídit i výprodejní prodejny, kde by některé výrobky byly k dispozici popřípadě i se slevou. Je to však opět především otázka prodejních prostor.

Mohli byste našim čtenářům vysvětlit, proč dochází ke zvýšení cen výrobků Tesla, u některých (elektronek) až o 100 % a zda tento trend bude pokračovat i v roce 1969?

Uprava cen některých výrobků Tesly navazuje na celostátní úpravu cen od 15. 11. 1968 a na úpravu relací velkoobchodních a maloobchodních cen. Ke zvýšení dochází zejména u starších, neperspektivních typů elektronek. Naproti tomu u perspektivních výrobků, např. polovodičů, se ceny snižují. Úpravy cen jsou koordinovány se státním obchodem.

Mohli byste ve stručnosti shrnout, co dnes Tesla pro amatéry dělá a jaké má v tomto směru plány pro nejbližší budoucnost?

Z celého našeho rozhovoru vyplývají naše záměry v oblasti služeb širší veřejnosti i radioamatérům. Naším cílem je dostat se v oblasti spolupráce s amatéry na úrovně světových firem, srovnatelných s Teslou. Považujeme to nejen za hospodářský úkol, ale i za důležitý prvek vztahů k veřejnosti a prosažování elektroniky do našeho života i do národního hospodářství jako oboru, který má význam nejen pro další strojirenská i jiná odvětví a obory, ale i značný význam kulturně politický - např. rozšiřování televize, telefonních spojení apod., jak jsme se mohli přesvědčit zejména v letech měsících uplynulého roku.

Letos plánujeme otevření dalších osmi vzorových prodejen Tesla. Věřím, že naše další spolupráce s amatéry bude oboustranně prospěšná.

Závěrem ještě dovolte jednu otázkou: jak vám mohla při uskutečňování všech plánů, zejména v souvislosti se službami pro amatéry, pomoci redakce a nás časopis?

Myslím, že užší spolupráce Tesly s redakcí AR by byla amatérům jen k prospěchu. Především pečlivé prozkoumávání výsledky ankety vašeho časopisu, pokud se otázky týkaly obtíží při obstarávání součástek, a budeme z odpovědi vycházet při naší další činnosti. Kromě toho by podle našeho názoru bylo velmi vhodné, kdyby se vedoucí prodejny v Martinské ulici stal členem redakční rady vašeho časopisu, abychom měli stálý a dobrý kontakt i příhled o práních a požadavcích amatérů. A pokud by redakce byla ochotna poskytnout nám pomoc, rádi bychom v letošním roce prostřednictvím AR udělali důkladnější průzkum, zaměřený jen na materiálové otázky a na služby amatérům. Taková společná akce by nám jistě přinesla mnoho dobrých podnětů, které bychom pak podle možnosti realizovali.

Redakce samozřejmě vítá každou nabídku ke spolupráci, která směřuje k zlepšení služeb pro radioamatéry. Proto také se vedoucí prodejny v Martinské ulici stal od 1. ledna 1969 členem redakční rady AR a redakce ráda poskytnula Tesla i pomoc při průzkumu požadavků, potřeb a názorů čtenářů AR na všechny otázky, které se týkají zkušeností, obtíží a připomínek k dozadu organizaci a úrovni prodeje radiosoučástek.

Zemřel MUDr. J. Houžvička, OK1AKY



28. listopadu 1968 zemřel tragickou smrtí MUDr. Jaroslav Houžvička, OK1AKY, zakládající člen kolektivní stanice OK1KLB. Na cestě do Bořkovic, kde byl ředitelem psychiatrické léčebny, byl při čekání u přejezdu natlačen přijíždějícím autobusem se svým vozem pod vlek. Tak neštastně zemřel dobrý kamarád, zkušený operátor, otec dvou dětí. Čest jeho památce.

Rozhlasový přijímač pro AM-FM s integrovanými obvody

Společnost Philco-Ford Corp. předvedla nový rozhlasový přijímač pro příjem AM i FM signálů, který je osazen jen třemi integrovanými obvody. První obvod je určen jako ladící díl pro středovlnný rozsah a skládá se z řízeného výpředzesilovače, řízeného směšovače a dvou mř zesilovačů. Dynamický regulační rozsah výpředzesilovače je -50 dB, takže i silné místní vysílače lze přijímat bez zkreslení. Regulační rozsah směšovače je 40 dB, přičemž posuv kmitočtu oscilátoru je velmi malý. Druhý integrovaný obvod sdržuje vstupní zesilovač VKV a směšovač-oscilátor s indukčním řízením reaktance. Stejnosměrná vazba stupňů má přednost v tom, že přijímač má minimální počet vnějších součástí. Třetí integrovaný obvod pracuje jako mř zesilovač 10,7 MHz (další dva mř zesilovače se využívají z obvodu pro příjem AM), omezovač, modifikovaný Foster-Seelyův detektor a nf předzesilovač. Pro domácí potřebu je třeba výstup z detektoru připojit k vnějšímu zesilovači, nebo lze jako nf zesilovač použít integrovaný obvod s výstupním výkonem 1 W. Použije-li se integrovaný koncový zesilovač, je možné doplnit konstrukci přijímače o tento výkonový stupeň.

Funkschau 17/68

SZ

Televize v pásmu 12 GHz

V polovině roku 1971 bude možné (podle slov ministra pošt NSR dr. Dolingera) zahájit omezený pokusný provoz televize pro veřejnost v VI. pásmu (tj. v rozsahu 11,7 až 12,7 GHz). V září měly být v Berlíně předvedeny již několik let laboratorně prováděné pokusy s vysílačem o výkonu 15 W, pracujícím v pásmu 12 GHz. Toto sdělení potvrdilo předcházející konečné rozhodnutí o využití VI. TV pásmu. Jak se uplatní toto pásmo, to ukáže nedaleká budoucnost. Rozhlasové a televizní služby bylo toto pásmo přiděleno na konferenci v Ženevě v roce 1959.

SZ

Kde se daří sehnat transformátorové plechy? (Miša J., Bratislava.)

Transformátorové plechy má na skladě v omezeném množství a sortimentu prodejna Radioamatér v Praze.

Kde bych sehnal magnetofonovou hlavu do magnetofonu Start? (Voráček V., Vysoké Mýto.)

Magnetofonovou hlavu má občas na skladě prodejna Radioamatér v Praze, která zasilá zboží i na dobbíru.

Mám přijímač Klasik, k němuž bych potřeboval schéma! Nemůžete mi ho poslat? (Korčák B., Prostějov.)

Jak jsme již nesčlenskříte upozorňovali, redakce nemůže poslat žádná schéma ani servisní návody. Technickou dokumentaci i na dobbíru (k našim výrobkům Tesla) má na skladě a zasilá Tesla, Sokolovská 144, Praha 8 - Karlín.

Upozorňujeme čtenáře na němou chybu, která se vložila do textu pod obrázek 4 v článku „Měření vlastnosti FET“, str. 469 (AR 12/68). Správně má text znít... „lze použít libovolné budíci transformátory... (tedy nikoli výstupní).“

K dotazu Jiřího Trnky z Brna:

Tranzistor BC107 má shodné vlastnosti s tranzistorem TESLA KC508, 2N1613 s tranzistorem KF504, jímž se dají nahradit. Údaje tranzistoru TESLA jsou publikovány v běžných katalozích, proto je neuvedlme.

ASZ21 je germaniový p-n-p tranzistor pro rychlé spinaci obvody. Jeho *mezní hodnoty*: napětí kolektor-báze 20 V, kolektor-emitor 15 V, proud kolektoru 30 mA, špičkově až 50 mA; proud emitoru 5 mA, špičkově 10 mA, ztrátový výkon 120 mW při teplotě okolo 25 °C, teplota přechodu 85 °C. *Charakteristické údaje*: zesilovací činitel větší než 30 při proudě kolektoru 10 mA a napětí 0,5 V a větší než 50 při proudě 30 mA a napětí 1 V. Mezní tranzitní kmitočet větší než 300 MHz při proudě emitoru 10 mA a napětí kolektor-báze 2 V. Tranzistor má definovány spinaci časy: $t_d = 15 \div 40 \text{ ns}$, $t_r = 10 \div 35 \text{ ns}$, $t_s = 25 \div 60 \text{ ns}$, $t_f = 25 \div 55 \text{ ns}$. Pouzdro TO-18, zapojení vývodu E, B, C (zleva doprava odo vodidloho výstupu). Germaniový tranzistor TESLA jej ve spinacičním provozu nelze nahradit. Vhodná nahraďka z křemíkových typů je KSY62.

2N554 je germaniový p-n-p tranzistor pro nf zesilovací výkon. Má max. ztrátový výkon kolektoru 40 W (při teplotě okolo 25 °C), max. závěrné napětí kolektor-báze 15 V, emitor-báze 15 V, kolektor-emitor 16 V, proud kolektoru max. 3 A. Zesilovací činitel je větší než 30 při proudě 0,5 A. Saturační napětí kolektor-emitor je 0,4 V, mezní kmitočet s uzemněným emitem 6 kHz. Pouzdro TO-3. Doporučujeme nahradit tranzistorem TESLA 2NU74 nebo 3NU74.

AAZ12 je germaniová dioda pro rychlé spinaci obvody s většími proudy. Má max. závěrné napětí 30 V, proud v propustném směru max. 220 mA, špičkově 1 A, max. jednorázové proudové pulsy 4 A (po dobu 100 μs), teplota přechodu max. 75 °C. *Charakteristické údaje*: úbytek napětí v propustném směru max. 0,19 V, 0,33 V, 0,42 V a 0,7 V při proudě 0,3 mA, 30 mA, 100 mA a 1 A. Zpětný proud max. 60 μA při napětí 30 V. Dobře zatavení v předním směru 60 ns (při proudě 400 mA), v závěrném směru 50, max. 120 ns (přepnutu z předního proudu 10 mA na závěrné napětí 10 V; měřeno při zpětném proudu 1 mA). Zatacování náboj 150, max. 200 pC. Přímá náhrada za tuhé diodu není. V některých případech by ji mohla nahradit dioda 0A5, ale jen tehdy, není-li původní dioda používána na hranici mezních proudů.

BY550 je křemíková diodová pro usměrňování efektivních napětí do 250 V a proudů do 450 mA. Má závěrné napětí 800 V. Max. kapacita vstupního kondenzátoru filtru je 200 μF, sériový ochranný odporník min. 5 Ω. Teplota okolí max. 70 °C. Úbytek napětí na diodě je max. 1,3 V při plném zatažení proudem 0,45 A. Diodu můžete nahradit výrobkem TESLA 36NP75 nebo novou diodou KY705.

K dotazu Jiřího Brůhy ze Žatce:

Polštý výrobce TEWA neoznačuje ve svém výrobním programu žádný prvek znakem DM3. Jde pravděpodobně o diodu DMG3, která byla do ČSSR před několika lety dovezena v malém množství. Dioda DMG3 je germaniový usměrňovač s maximálním zatažovacím proudem 3 A, závěrným napětím 200 V, špičkovým závěrným napětím 200 V. Max. závěrný proud při napětí 105 V nemá být větší než 3 mA, úbytek napětí v propustném směru max. 0,24 V při plném zatažení 3 A. Tuto diodu můžete nahradit křemíkovou diodou TESLA KY710, kterou můžete zatažovat proudy až do 10 A.

K dotazu Milana Džubery z Bystřice n. P.:

Usměrňovací blok KA220/05 je složen ze dvou nebo více křemíkových diod fady 32NP75 až 35NP75 tak, aby součet závěrných napětí všech diod byl větší než 720 V. Protože diody použité v bloku nejsou označovány typovým znakem, nelze uvést žádné pravidlo pro používání jednotlivých diod. Vyskytuje se bioly se dvěma diodami, stejně jako s pěti diodami. Pokud byste chtěli zjistit závěrné napětí diod z rozebraného bloku, můžete být jen zjištovat jen měřením některou ze známých metod.

K dotazu Vojtěcha Mužíka z Litoměřic:

Tranzistor SFT234 firmy COSEM je starší typ germaniového plošného tranzistoru p-n-p pro ní usmírování a spinaci obvody. *Mezní hodnoty*: napětí kolektor-báze 60 V, kolektor-emitor 35 V, emitor-báze 25 V, proud kolektoru 500 mA, ztrátový výkon kolektoru 225 mW, provozní teplota okolo —65 až +100 °C. *Charakteristické hodnoty*: závěrný proud kolektoru max. 15 μA při napětí kolektoru 60 V. Zesilovací činitel 30 až 100 při napětí kolektoru 1 V a proudu kolektoru 100 mA. *Parametry h*: zesilovací činitel 20 až 100, $h_{1e} = 1,6 \text{ k}\Omega$, $h_{12e} = 0,45 \cdot 10^{-3}$, $h_{22e} = 32 \mu\text{s}$ při napětí kolektoru 6 V, proudu kolektoru 1 mA a kmitočtu signálu 1 kHz. Odporník báze 50 Ω. Výstupní kapacita 25 pF. Mezní kmitočet s uzemněnou bází 2 MHz. Šumové číslo max. 15 dB při napětí 6 V, proudu 0,5 mA a kmitočtu 1 kHz. V novějších podkladech je tento tranzistor označován evropským znakem (ProElectron) ASY81. Vlastnosti a použití je přiblžně obdobou tranzistoru TESLA 0C77. Pouzdro přiblžně TO-5, zapojení vývodu: emitor, báze, kolektor (ve směru od vodidloho výstupu) na pouzdro doprava).

Křemíková dioda BY274 je výrobek jugoslávské firmy ISKRA. Má závěrné napětí 200 V, špičkové 400 V. Je určena pro usměrňování proudu do 2,5 A (při teplotě pouzdra do 120 °C), špičkový proud má povolen do 30 A, snáší proudové nárazy do 120 A. Teplota přechodu max. 150 °C. Ubytek napětí max. 0,9 V při průtoku proudem 2,5 A. Nejvyšší střídavé napětí, které je možno na diodu připojit, je 80 V při indukčním a odporevném výstupu a 40 V při kapacitním výstupu filtru a jednocestném usměrňení. Pouzdro je opatřeno chladicím rádiátorem, takže není možné zajišťovat přídavné chlazení. Zapojení vývodu: katoda je vyzvedna drátovým vývodem, anoda je připojena k pouzdrovi.

K dotazu Miloslava Pluháče z Prahy 10:

Japonský tranzistor 2SC372, výrobek firmy Toshiba, je křemíkový epitaxně plánárný tranzistor n-p-n pro průmyslové a sdělovací použití. *Mezní hodnoty*: napětí kolektor-báze 35 V, kolektor-emitor 30 V, emitor-báze 5 V, proud kolektoru 100 mA, emitor-báze 100 mA, ztrátový výkon kolektoru 200 mW, teplota přechodu 125 °C. *Charakteristické hodnoty*: závěrný proud kolektoru max. 0,5 μA při napětí 18 V. Proudový zesilovací činitel 70 až 280 při napětí kolektoru 1 V a proudu 10 mA. Tranzitní mezní kmitočet prům. 200, min. 80 MHz ve stejném provozním bodu. Saturační napětí kolektoru 0,2, max. 0,4 V, saturační napětí báze max. 1/V při proudu kolektoru 10 mA, proud báze 1 mA. Je v epoxidovém pouzdu, přiblžně stejných rozměrů jako pouzdro TO-18. Přímá náhrada tohoto tranzistoru tuzemským výrobkem není. Bez zvláštních potíží by jej mohl nahradit typ TESLA KSY62B.

K dotazu M. Misauera z Prahy 5:

Mezi sovětskými obrazovkami se nevyskytuje žádný typ označený 5GO38. Jde zcela jistě o zámenu s obrazovkou pro osciloskop 5JIO38. Tato obrazovka má průměr stínítka 53 mm a celkovou délku 195 mm. Ostření a vychýlovací paprsek je elektrostatické, barva stínítka zelená, dosvit střední. Závěci napětí 6,3 V, žávici proud 0,6 A. *Elektrické vlastnosti*: napětí druhé anody 1 000 V, napětí první anody pro zaostření 138 až 300 V, záporné závěrné napětí řidící elektrody 30 až 90 V, modulační napětí asi 50 V. Citlivost vychýlovacích destiček D_1 , D_2 , D_3 (blížší stínítku), D_4 , D_5 (blížší katodě) 3 mm/V. Užitečný rozsah obrazu 40 × 40 nebo 50 × 50 mm. Přímá náhrada za toto obrazovku mezi dosažitelnými výrobky není. Pokud hodláte stavět nový osciloskop, použijte místo obrazovky TESLA 7QR20 (z prodejny Radioamatér, Žitná 7, Praha 2). Můžete větší stínítko, pracuje s menším anodovým napětím a má menší citlivost vychýlovacích destiček. Je-li sovětská obrazovka použita v některém hotovém osciloskopu, mají podniky soc. sektoru možnost ji nárokovat z dovozu. Pro soukromníky se nedováží.

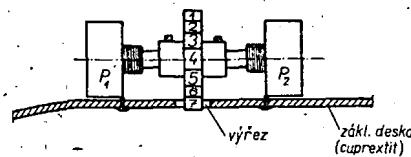
Významné jubileum

20. ledna 1968 se dožil 70 let jeden z nejstarších radioamatérů s. Pravoslav Motyčka, OK1AB. Svoji voláci značku dostal jako druhý u nás již v květnu 1930. Redakce AR navrhla Svažu československých radioamatérů, aby udělil s. Motyčkovi při této příležitosti slavnostním způsobem Zlatý odznak za obětavou práci.

2 Jak nato AR'69

Levný tandemový potenciometr

K nastavování hlasitosti a korekci u stereofonních přístrojů se používají tandemové potenciometry, které jsou však drahé. Neklademeli velké nároky na přesnost souběhu, můžeme jej získat ze dvou jednoduchých potenciometrů sestavením podle obrázku. Hřídele potenciometrů upevníme červíky do spo-



juvací trubičky, na níž je nalepen knoflik. Knoflik vytvoříme z kovu nebo organického skla. Po obvodu opatříme knoflik čísly, která proti rysce nebo proti teče na panelu udávají hlasitost, útlum, nebo zdvih korekci. Úprava je možná jen u potenciometrů s lineárním průběhem. Vladimír Novák

Jednoduchý elektronkový voltmetr

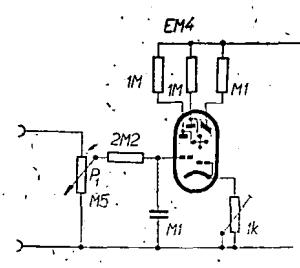
V [1] byl uveřejněn návod na elektronkový voltmetr využívající jako měřidlo optického indikátoru vyladění EM4. Jeho schéma je na obr. 1. Jak vidíme, jde o obdobu tzv. srovnávacího voltmetru, neboť tu srovnáváme měřené napětí zeslabené P_1 s napětím pro dotyk výšeči. Z toho vyplývá, že stupnice potenciometru nebude začínat od nuly, nýbrž od napětí, při kterém se výseče dotknou. Rovněž citlivost ani přesnost, daná rozdílem mezi největším a nejmenším rozevřením křídélka indikátoru nebude valná. Prvním problémem bylo zvětšení citlivosti pomocí další elektronky, nejlépe koncové pentody.

Výsledkem je schéma na obr. 2. Má – až na větší citlivost – všechny nevýhody předchozího zapojení.

Vzhledem k poměrně velkým rozdílům a nepřesnému čtení u elektronky EM4 (příp. EM11) jsem uvažoval o modernizaci zapojení. Výsledek je na obr. 3. Je obdobou předešlého zapojení.

Napětí zeslabené ve výstupním děliči přichází na mřížku elektronky. Právě tady se skrývá malá zálužnost. Němůžeme konstruovat normální vstupní dělič se stálým vstupním odporem, neboť jsme omezeni maximálním svodovým odporem použité elektronky. Proto také si každý bude muset přizpůsobit odpor podle použité elektronky.

V anodě je zapojen odpor 22 kΩ, na kterém vzniká spád napětí, řídící indikátor. Druhá mřížka je spojena s anodou, aby se zabránilo jejímu přetěžování nadměrným proudem. Obvody anody

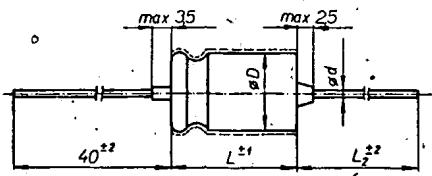


Obr. 1.

Nové součástky

Elektrolytické kondenzátory typ 1

Použití. – Nejdůležitější oblastí použití těchto kondenzátorů je filtrace pulsujících napětí po usměrnění a filtrace napětí tónových kmitočtů v radiotechnických přístrojích. Lze je použít i jako vazební kondenzátory v nízkozesilovačích.



Provedení. – Kondenzátory jsou v hliníkových pouzdrách s měděným povrchem a vývody. Kondenzátory jsou utěsněny, zarošováním tvrdé prýže. Někdy je pouzdro pokryto izolační trubičkou z PVC tloušťky 0,3 mm.

Výrobce: Tesla Lanškroun.

Technické vlastnosti elektrolytických kondenzátorů typ 1

Elektrolytické kondenzátory s tuhým elektrolytem

Použití. – Kondenzátory slouží k filtrace napětí tónových kmitočtů a jako vazební kondenzátory pro nízkozesilovače.

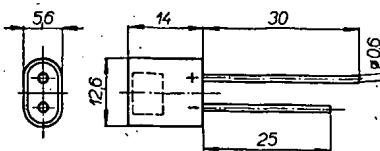
Provedení. – Elektrolytické kondenzátory jsou uzavřeny v hliníkových pouzdrách a jsou utěsněny zálitem. Vývody jsou z měděného povrchovaného dráhu, na kondenzátořech je vyznačena poloha.

Technické vlastnosti

Typové označení	Jmenovité napětí [V]	Jmenovitá kapacita [μF]	Maximální stejnosměrné napětí [V]
TE 901	4	10	5
TE 902	6,3	5	8
TE 904	16	2	19
TE 905	25	2	30

Rozsah provozních teplot: -65°C až $+85^{\circ}\text{C}$
Dovolená odchylka jmen. kapacit: $\pm 20\%$, $\pm 100\%$
Zbytkový proud (max.): $0,2 \mu\text{A}/\mu\text{F}$
Ztrátový činitel (tg δ) při 50 Hz: 20 %
Stabilita pro 1 000 hod. provozu
 při 80°C a provozním napěti: $\pm 20\%$ jmenovité kapacity
Váha: 2 g

Kondenzátory s tuhým elektrolytem jsou nové součástky, které do jisté míry nahrazují drahé tantalové kondenzátory. Prozatím je vyrábí v malých sériích Tesla Lanškroun.



Zenerova dioda KZ799

Použití. – Zenerova dioda KZ799 je dvojice sériově zapojených diod, určená ke stabilizaci větších stejnosměrných napětí.

Provedení. – Dioda je v pouzdru běžných Zenerových diod typu NZ70, anoda je vývedena skleněnou průchodkou.

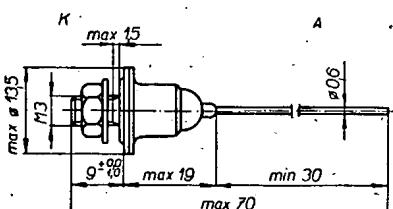
Charakteristické údaje

$U_Z = 30 \pm 1,8 \text{ V}$, $I_Z = 25 \text{ mA}$.

Mezní údaje

$I_Z = 70 \text{ mA}$, popř. 250 mA s chladicí plochou $60 \times 60 \times 2 \text{ mm}$, při teplotě okolo max. 45°C je $P_a = 1,25 \text{ W}$.

KZ799



Jmenovitá kapacita [μF]	Rozměry (mm)			Zbytkový proud [μA]	Typové označení
	$\varnothing D \times L$	L_1	$\varnothing d$		
3 V jmenovité napětí / 4 V špičkové napětí					
50	5,3 x 11	40	0,6	7,5	TE 980
100	6,5 x 16	30	0,8	15,0	TE 980
200	8,5 x 16	30	0,8	30,0	TE 980
500	8,5 x 24	30	0,8	65,0	TE 980
1 000	10 x 24	30	0,8	110,0	TE 980
2 000	11,5 x 29	30	0,8	200,0	TE 980
6 V jmenovité napětí / 8 V špičkové napětí					
10	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 981
20	4,2 x 11	40	0,6	6,0	TE 981
10 V jmenovité napětí / 12 V špičkové napětí					
500	10 x 24	30	0,8	170,0	TE 982
1 000	11,5 x 29	30	0,8	320,0	TE 982
15 V jmenovité napětí / 18 V špičkové napětí					
5	3,2 x 11	40	0,6	3,7	TE 984
10	4,2 x 11	40	0,6	7,5	TE 984
20	5,3 x 11	40	0,6	15,0	TE 984
50	6,5 x 16	30	0,8	37,5	TE 984
100	8,5 x 24	30	0,8	110,0	TE 984
500	11,5 x 29	30	0,8	245,0	TE 984
1 000	14 x 29	30	0,8	470,0	TE 984
35 V jmenovité napětí / 40 V špičkové napětí					
2	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 986
5	4,2 x 11	40	0,6	8,7	TE 986
10	5,3 x 11	40	0,6	17,5	TE 986
20	6,5 x 16	30	0,8	35,0	TE 986
50	8,5 x 15	30	0,8	72,5	TE 986
100	8,5 x 24	30	0,8	125,0	TE 986
200	11,5 x 29	30	0,8	230,0	TE 986
500	14 x 29	30	0,8	545,0	TE 986

Jmenovitá kapacita [μF]	Rozměry (mm)			Zbytkový proud [μA]	Typové označení
	$\varnothing D \times L$	L_1	$\varnothing d$		
15 V jmenovité napětí / 184 V špičkové napětí					
0,5	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 988
1	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 988
2	4,2 x 11	40	0,6	7,0	TE 988
5	5,3 x 11	40	0,6	17,5	TE 988
10	6,5 x 16	30	0,8	35,0	TE 988
20	8,5 x 16	30	0,8	62,0	TE 988
50	8,5 x 24	30	0,8	125,0	TE 988
100	11,5 x 24	30	0,8	230,0	TE 988
200	14 x 29	30	0,8	440,0	TE 988
160 V jmenovité napětí / 184 V špičkové napětí					
2	6,5 x 16	30	0,8	16,0	TE 990
10	10 x 24	30	0,8	68,0	TE 990
20	11,5 x 29	30	0,8	116,0	TE 990
250 V jmenovité napětí / 275 V špičkové napětí					
1	6,5 x 16	30	0,8	12,5	TE 991
5	8,5 x 24	30	0,8	57,5	TE 991
350 V jmenovité napětí / 385 V špičkové napětí					
0,5	6,5 x 16	30	0,8	8,7	TE 992
2	8,5 x 16	30	0,8	35,0	TE 992
5	10 x 24	30	0,8	72,5	TE 992
10	11,5 x 29	30	0,8	105,0	TE 992
20	14 x 29	30	0,8	230,0	TE 992
450 V jmenovité napětí / 495 V špičkové napětí					
0,5	8,5 x 16	30	0,8	11,2	TE 993
1	8,5 x 16	30	0,8	22,5	TE 993
2	8,5 x 24	30	0,8	45,0	TE 993
5	11,5 x 29	30	0,8	87,05	TE 993
10	14 x 29	30	0,8	135,0	TE 993

Koncový nízkofrekvenční zesilovač MNF2

Zapojení a funkce

Zesilovač je zapojen podle obr. 1. Je to v poslední době nejčastěji používané zapojení koncového zesilovače s komplementární dvojicí tranzistorů bez výstupního transformátoru. Odpor R_1 vyrovnává tzv. přechodové zkreslení, které vzniká při slabých signálech a projevuje se při sinusovém signálu dvěma malými „hrby“ na obou stranách sinusovky. Zvětšováním odporu zkreslení mizí, vzniká však klidový proud zesilovače. Je proto nejlepší zapojit místo odporu trimr 200Ω , nastavit nevhodnější velikost a potom jej nahradit pevným odporem. Přechodové zkreslení je také tím větší, čím větší jsou rozdíly parametrů koncových tranzistorů. Při zkouškách bylo např. v jednom případě nutné použít R_1 o velikosti 82Ω . Klidový proud potom vzrostl až na 40 mA při 6 V , což je již neúnosná velikost. Odporem R_2 je nastaven pracovní bod dvojice



Obr. 3. Modul MNF2

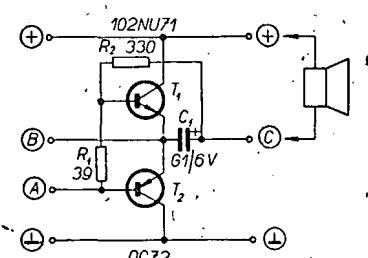
musíme vybrat tak, aby měly shodný zbytkový proud a zesilovač činil. Je to důležité a vyplatí se věnovat této práci dostatek pozornosti a trpělivosti. Odpory jsou miniaturní na $0,05\text{ W}$, elektrolytický kondenzátor $100\text{ }\mu\text{F}$ je typ TC 941 do plošných spojů. Všechny součástky jsou umístěny na destičce Smaragd MNF2 (obr. 2, 3).

Uvádění do chodu

Tento modul je určen především k připojení za zesilovač MNF1. U modulu MNF1 odpojíme odpory R_1 a R_2 a oba moduly propojíme podle obr. 4. Ke vstupu modulu MNF1 připojíme zdroj nízkofrekvenčního signálu – nejlépe nízkofrekvenční generátor, v nouzí gramofon.

Mezi body + a C modulu MNF2 připojíme reproduktor o impedanci 4 až 10Ω a mezi body + a zem zdroj přes miliampérmetr, jímž budeme kontrolovat odběr.

Trimrem R_3 v modulu MNF1 nastavíme minimální zkreslení. Můžeme je kontrolovat buď hrubě poslechem, nebo přesně na osciloskopu. Potom ještě případně nastavíme správnou velikost odporu R_1 v modulu MNF2 – u daných 39Ω by však mělo výhovět.

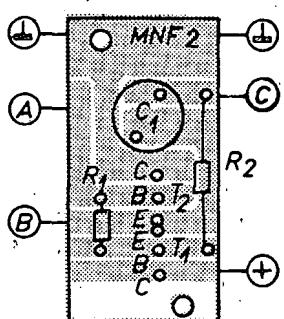


Obr. 1. Koncový nízkofrekvenční zesilovač MNF2

tranzistoru. Kondenzátor C_1 slouží k oddělení nízkofrekvenčního signálu od stejnosměrného napětí. Na velikost jeho kapacity závisí dolní hranice přenášeného kmitočtového rozsahu. Protože jde o běžný koncový stupeň s malým výkonem a nikdo jej nebude používat pro jakostní reprodukci „hudby“, vyhoví kapacita $100\text{ }\mu\text{F}$. Jinak platí obecně, že čím větší je kapacita, tím nižší kmitočet bude zesilovač přenášet.

Použité součástky

Jak je zřejmé ze schématu, má zesilovač jen pět součástek. Dva komplementární tranzistory (102NU71 a 0C72)



Obr. 2. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MNF2

Příklady použití

Jak již bylo řečeno, je tento módul určen pro spojení s modulem MNF1. Dohromady potom tvoří nízkofrekvenční zesilovač s citlivostí až $0,3\text{ mV}$ (podle velikosti odporu R_1 v modulu MNF1.) Lze jej použít jako kompletní nízkofrekvenční část rozhlasového přijímače, zesilovač pro gramofon, sledovač signálu apod.

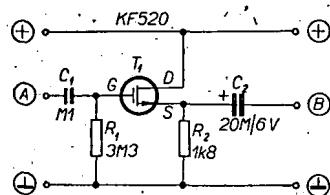
Rozpíška součástek

Tranzistor 102NU71	1 ks
Tranzistor 0C72	1 ks
Odpor $39\Omega/0,05\text{ W}$	1 ks
Odpor $330\Omega/0,05\text{ W}$	1 ks
Elektrolytický kondenzátor $100\text{ }\mu\text{F}/6\text{ V}$	1 ks
Destička SMARAGD MNF2	1 ks

Stupeň pro impedanční přizpůsobení MNF3

Zapojení a funkce

Stupeň pro impedanční přizpůsobení je vlastní emitorový sledovač osazený tranzistorem MOSFET. Charakteristikou vlastností tranzistorů tohoto typu je jejich hodně velký vstupní odpor, rádově $10^{12}\Omega$ i více. Změnou velikosti R_1 mů-

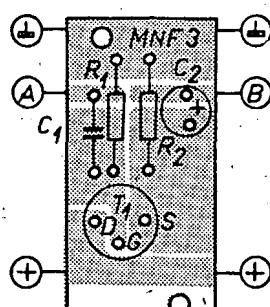


Obr. 5. Stupeň pro impedanční přizpůsobení MNF3

žeme proto zvolit prakticky jakoukoli vstupní impedanci stupně. Výstupní signál se oděbírá z odporu R_2 , zapojeného v přívodu k elektrodě S. Podobně jako u emitorového sledovače je tedy výstupní impedance rovna prakticky velikosti tohoto odporu. Vzhledem k velkému vstupnímu odporu je použit vazební kondenzátor C_1 neobvykle malé kapacitě $0,1\text{ }\mu\text{F}$. Naopak kondenzátor C_2 již musí mít co největší kapacitu, aby nedocházelo k zvětšování útlumu na nízkých kmitočtech. Útlum celého stupně v zapojení podle obr. 5 je asi 12 dB . Závisí jednak na velikosti napájecího napětí (klesá, zvětšujeme-li napětí) a na velikosti odporu R_2 .

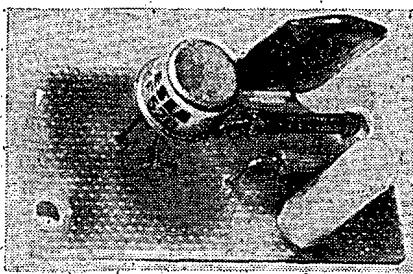
Použité součástky

Tranzistor FET je československé výroby, typ KF520. Je spolu s ostatními součástkami připojen do destičky Smaragd MNF3 (obr. 6, 7). Kondenzátor



Obr. 6. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MNF3

Napájecí napětí	3 V	4,5 V	6 V
Odběr ze zdroje napájecího [mA]	5	9	14
Odběr ze zdroje při plném využití [mA]	20	40	55
Kmitočtový rozsah			150 Hz až 30 kHz
Zatěžovací impedance			4 až 10Ω



Obr. 7. Modul MNF3

C_1 je keramický plochý, C_2 elektrolytický. Oba odpory jsou na zatížení 0,05 W.

Uvádění do chodu

U tohoto jednoduchého stupně spočívá uvedení do chodu jen v tom, že připojíme napájecí, napětí. Můžeme zkontrolovat odebíraný proud miliampermetrem, zařazeným do série s nápljením. Jinak na tomto obvodu není co nastavovat.

Příklady použití

Použití je dáné již názvem; tento

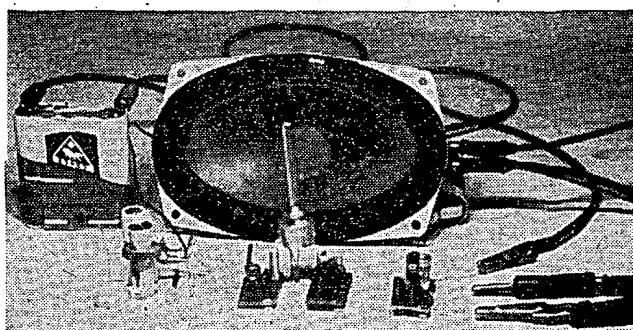
modul použijeme všude, kde máme zdroj signálu s velkým výstupním odporem a potřebujeme jej připojit k dalšímu stupni, který má malý vstupní odpor (většina tranzistorových zesilovačů).

Např. krystalová přenoska nemá být téměř zatěžována; musí proto být připojena k zesilovači s velmi vysokou vstupní impedancí (nejméně 1 M Ω). Zde tedy zařadíme mezi přenosku a zesilovač popsaný modul. Podobně např. laděný paralelní vývod má velkou impedanci a čím menší odporem je zařízen, tím je méně selektivní a tím menší napětí se na něm nakmitá. Seslavením tří dosud popsaných modulů můžeme zhotovit jednoduchý přijímač (obr. 8, 9). Přidáme jen laděný obvod LC, diodu, kondenzátor a regulátor hlasitosti. Modul můžeme použít i do měřicích přístrojů k získání velkého vstupního odporu.

Rozpis součástek	
Tranzistor KF520	1 ks
Odpor R_1 (podle potřeby)	1 ks
Odpor R_2 (podle potřeby)	1 ks
Kondenzátor 0,1 μF (plochý)	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 20 M/6 V	1 ks
Destička SMARAGD MNF3	1 ks

Technické údaje

Napájecí napětí	6 V
Odběr ze zdroje	1,9 mA
Útlum (při $R_1 = 1,8 \text{ k}\Omega$)	12 dB
Kmitočtový rozsah $\pm 1 \text{ dB}$	20 Hz až 200 kHz
Vstupní impedance	rovna odporu R_1
Výstupní impedance	rovna odporu R_2



Obr. 9. Pokusné spojení modulů podle obr. 8

BOOSTER k elektrické kytáře

Vladimír Húsek

Podstatou boosteru je přeměna signálu z elektrické kytary na zpravidla obdélníkový průběh, přičemž podstatné je, že tento průběh má na rozdíl od dozvívání kytary konstantní amplitudu. Následujími korekciemi lze napodobit tón varhan, houslí, písňaly apod.

Obdélníkového průběhu lze dosáhnout:

- zesílením signálu z kytary a omezením nebo
- b) klopným obvodem.

Nelze obecně rozhodnout, která z těchto dvou cest je výhodnější – každá má své výhody i nevýhody.

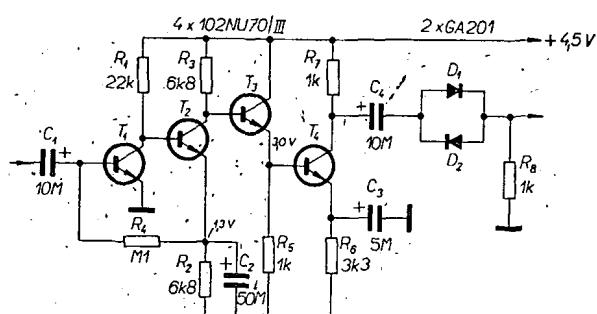
Pokud se rozhodneme pro první cestu, stačí zpravidla přebuzený zesilovač. Ten však má bez signálu, tj. v přestávkách mezi tóny, obvykle značný šum. Při použití běžných tranzistorů, tento šum zpravidla nevadí, chceme-li dosáhnout tónu dlouhého 3 až 5 s. Potřebujeme-li delší tón, je třeba tento šum potlačit – např. dvěma opačně položenými diodami, zapojenými paralelně. V žádném případě však nelze dopustit, aby zesilovač byl vlastním šumem vybuzen až do omezení. Ze šumových důvodů je výhodné připojit snímač na vstup boosteru přímo, bez jakýchkoli korekci i regulace hlasitosti v původní kytáře. Má to být pokud možno snímač vzdálený od kobyly – dává větší napětí a má malý obvod vyšších harmonických.

Druhá metoda se zdá ze šumového hlediska výhodnější – hysterézi (např. Schmittova) klopného obvodu lze zvolit tak, aby nedocházelo k jeho spouštění šumem. Teoreticky by tedy tón měl znít určitou dobu a pak náhle zmizet. Ve skutečnosti amplituda signálu z kytary nahodile kolísá, takže tón může být u konce několikrát přerušen a jednotlivé pulsy z obdélníkového průběhu jsou nahodile vynechány. Výsledkem je nepříjemný rachot na konci tónu. Proto je u tohoto řešení nutné včas zastavit strunu rukou.

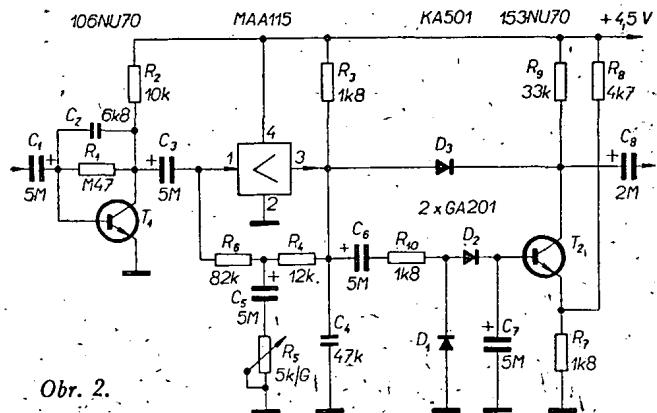
Výhradli jsme na čínsku AR

Příklady konstrukcí

Booster na obr. 1 je přebuzený zesilovač s diodovým filtrem k potlačení („vyřezání“) šumu. První tři tranzistory tvoří běžný zesilovač se stejnoměrnou vazbou. Pro zvětšení zesílení je přidán ještě čtvrtý stupeň. Kapacita kondenzátoru C_3 v emitoru T_4 má být poměrně malá, aby se při prudkém nástupu signálu z kytary nezahlcoval omezovač případnou zmenšenou stejnosměrných poměrů. Není-li na vstupu signál, je šum potlačován diodami D_1 a D_2 . Pokud by někdo potřeboval regulaci citlivosti, lze zařadit do série s C_2 nebo raději s C_3 logaritmický potenciometr asi 5 k Ω (zdůrazňuje: logaritmický). Při uvádění do chodu stačí zkontrolovat stejnosměrná napětí. Případný nesouhlas s údaji uvedenými ve schématu lze napravit změnou odporu



Obr. 1.

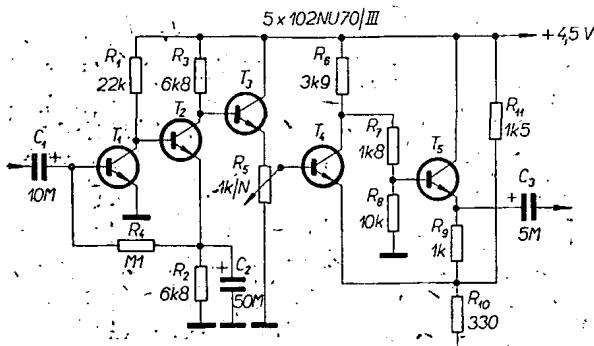


Obr. 2.

R4. Vzorek byl s úspěchem osazen čtyřmi tranzistory 102NU71. (III. jakost s $\beta = 20$ po Kčs 2,90. Přesto doporučují jako T_1 106NU70.) Diody jsou GA201 – při větším napájecím napětí by lépe využily KA501.

Podobně pracuje booster podle obr. 2. Je zde použita nová součástka – integrovaný obvod MAA115 (ve II. jakosti se prodává v rožnovské prodejně Tesly za Kčs 33,-). Jako T_1 je vhodné použít tranzistor s malým šumem (z našich je nejvhodnější 106NU70). Kondenzátory C_2 a C_4 slouží k odstranění případného parazitního vf kmitání, protože integrovaný obvod má mezní kmitočet řádu stovek kHz. Citlivost lze ovládat potenciometrem R_5 . Zvláštností tohoto zapojení je šumový filtr, vyžadující podrobnější popis.

Bez signálu je na odporu R_3 jen malé šumové napětí, které – po usměrnění diodami D_1 a D_2 – nestačí otevřít tranzistor T_2 , zablokováný kladným napětím na emitoru. Na odporu R_3 nevzniká úbytek napětí – na kolektoru T_2 je plné napětí zdroje a dioda D_3 tedy nevede. Na výstupu není signál! Vybudí-li se integrovaný obvod tak, že začne omezovat signál, otevře se T_2 , napětí na jeho kolektoru se zmenší, dioda D_3 se otevře a signál prochází do výstupu. Zmenšením vstupního napětí pod úroveň omezení se opět dioda D_3 uzavírá. Je třeba poznámenat, že použitá dioda má pozvolný přechod z nevodivého do vodivého stavu, takže náběh i konec tónu je pozvolný. Zpoždění náběhu se dá měnit velikostí odporu R_{10} . Pokud by někdo



Obr. 3.

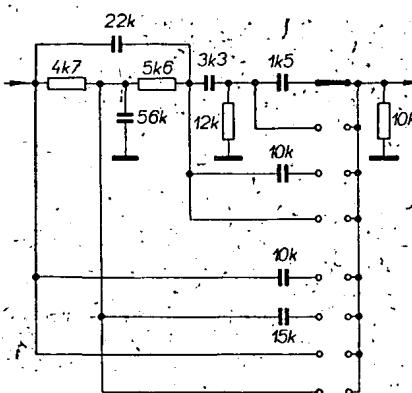
chtěl plynulou regulači, zapojí místo něj logaritmický potenciometr 100 k Ω do série s pevným odporem 1,2 k Ω . Tranzistor T_2 musí mít malý zbytkový proud I_{CEO} – menší než 20 μ A. Lze použít např. 153NU70. Pozor na závěrné napětí integrovaného obvodu (u MAA115 jen 7 V)!

Při uvádění do chodu postupujeme takto:

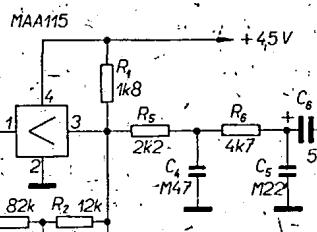
1. Odpojíme diodu D_3 a zkontrolujeme napětí na výstupu integrovaného obvodu (bez signálu!), popřípadě je opravíme změnou odporu R_8 .

2. Při maximální citlivosti (potenciometr R_5 na minimum) s připojenou diodou D_3 nastavíme změnou odporu R_8 práh otevření T_2 tak, aby bez signálu nebyl na výstupu šum. Prakticky postupujeme tak, že R_8 nahradíme odpovědným trimrem 22 k Ω , jehož odpor zmenšíme tak dlouho, až šum zmizí. Má-li T_2 větší I_{CEO} , lze zmenšovat R_9 až ná 3,3 k Ω .

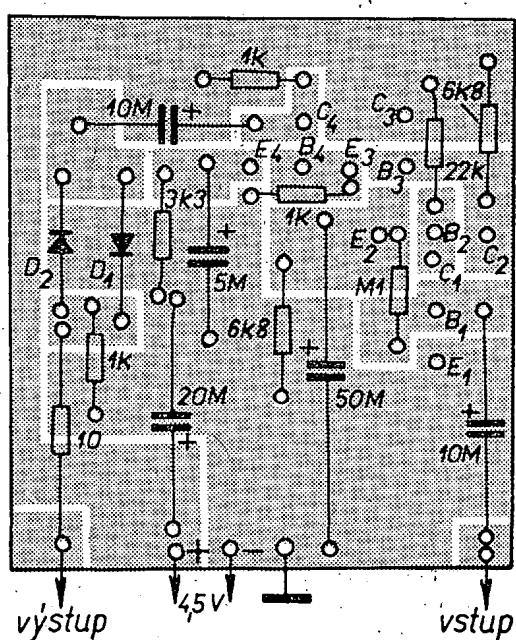
Třetí booster používá Schmittův klopný obvod (obr. 3). Za předzesilovačem, který tvoří tranzistory T_1 až T_3 v osvědčeném zapojení, následuje Schmittův obvod, jehož hysteréze je nastavena odpovědným dělícím R_9 a R_{10} asi na 20 mV. Pracovní bod a tím i citlivost lze měnit potenciometrem R_5 . Při uvádění do chodu zkontrolujeme stejnosměrná napětí na předzesilovači, pak připojíme voltmetr na emitor T_5 a zkoušíme, překlápi-li Schmittův obvod při protáčení R_5 . Neprerekápi-li, je třeba poněkud zvětšit R_{10} . Ve vzorku byly opět použity osvědčené tranzistory 102NU70 (třetí jakosti).



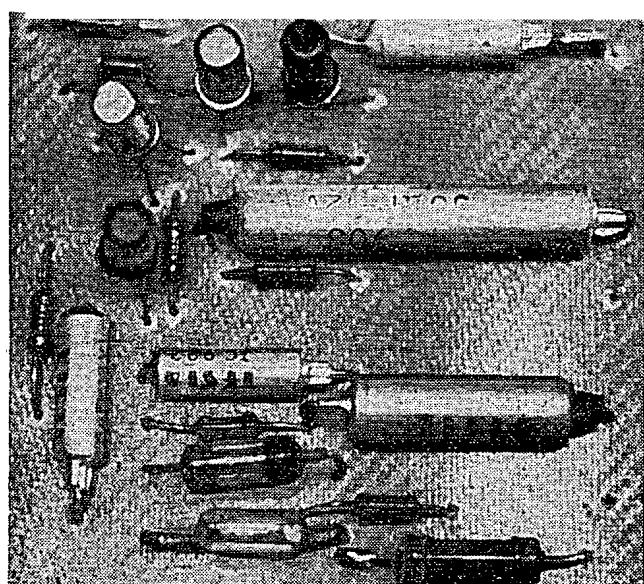
Obr. 4.



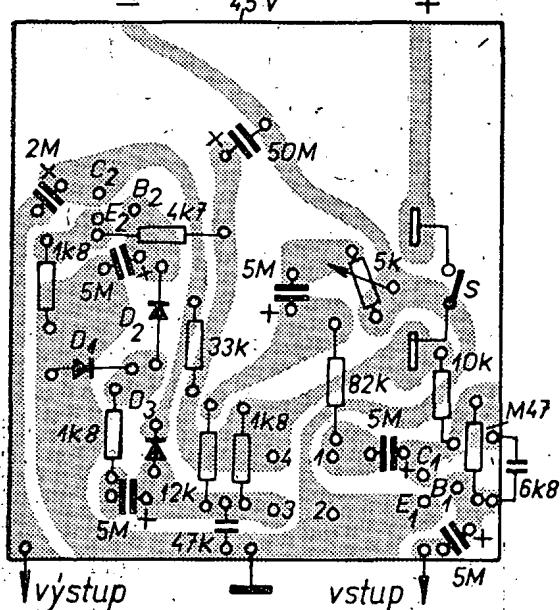
Obr. 5.



Obr. 6a. Plošné spoje boosteru podle obr. 1



Obr. 6b. Děstíčka boosteru z obr. 1 osazená součástkami



Obr. 7a. Plošné spoje boosteru podle obr. 2

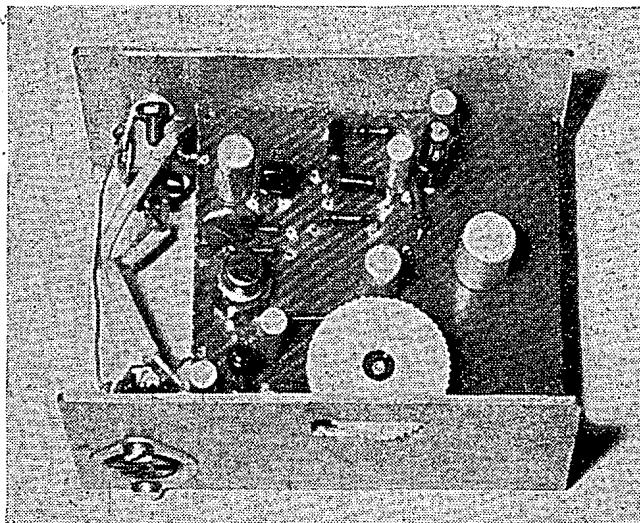
Booster je zpravidla třeba doplnit korekčním obvodem. Pro první pokusy stačí obvod podle obr. 4; vzhledem k jednoduchosti je výsledek velmi dobrý. Samozřejmě by bylo lépe použít např. rezonanční nebo tzv. presence filtr. Použitím dozvuku (třeba i jen pérového) se výsledný efekt ještě zlepší.

Ještě připomínku k tzv. bassboosteru. Signál z basové kytary je vělní nevhodný pro praktické použití. Zesilovat i reproduktoričová skříň musí být dimenzována na počáteční špičku napětí z kytary, které rychle klesá. Proto je hlasitost basových tónů zpravidla nedostatečná i při použití zesilovače 100 W. Použijeme-li booster s omezovací dobou kolem 3 s a upravíme-li tvar výstupního napětí dvojitou integrací, dostaneme tón podobný basovému rejstříku elektrofonických varhan. Toto napětí má – subjektivně – asi desetkrát větší energetickou účinnost než signál ze samostatné basové kytary. Prakticky to znamená, že místo zesilovače 100 W a reproduktoričové skříně potřebujeme výkon jen 10 W (a to snad již stojí za úvahu).

Skutečný příklad zapojení je na obr. 5. V podstatě jde o booster podle obr. 2, zjednodušený o předzesilovač a šumový filtr (šum je dostatečně zmenšen dvojí integrací). Stejnosměrný režim obvodu se nastavuje změnou odporu R_4 .

Ještě několik připomínek k mechanické konstrukci. Nebojte se používat na první pohled neobyvyklé metody - postavte miniaturní „vrabčí hnido“ a zařejte do krabičky od papírového kondenzátoru - třeba parafínem. Mechanická stabilita a rozměry jsou pak výhodnější než při použití plošných spojů. Booster podle obr. 2 má rozměry jen $20 \times 20 \times 35$ mm. Malé rozměry se zvláště uplatní při instalaci zařízení do „nelubově“ kytary.

Stavíme-li booster bez šumového filtru, uplatní se jako omezovací stupeň nejlepšě integrovaný obvod MAA115 (popř. MAA125, MAA145), podobně jako na obr. 5 bez R_5 , R_6 , C_4 , C_5 a předzesilovač, osazený některým křemíkovo-

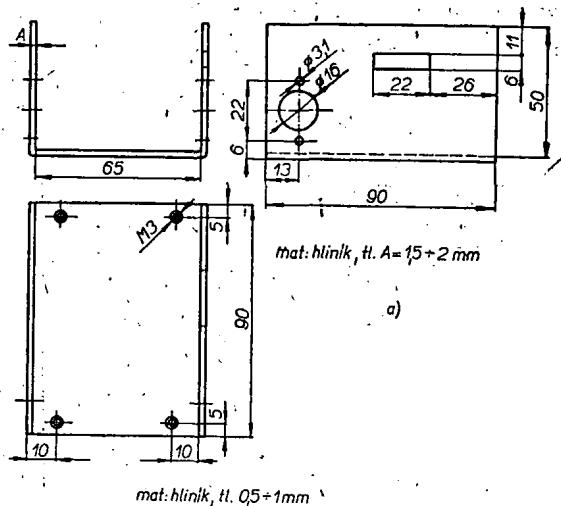


Obr. 7b. Destička boosteru z obr. 2 osazená součástkami. Elektrolytické kondenzátory jsou typy do plošných spojů, pótenciometr je z přijímače Dana nabo Iris, odpory miniaturní, kondenzátory ploché keramické polštásky

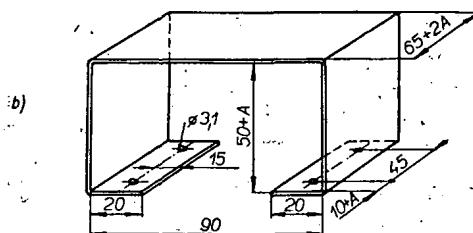
.Poznámky ke konstrukci

Příklady konstrukcí boosterů na plošných spojích jsou na obr. 6a,b (plošné spoje pro zapojení podle obr. 1) a na obr. 7a,b (plošné spoje pro zapojení podle obr. 2). Destička s plošnými spoji je velikosti ploché baterie, která se osvědčila jako nejvhodnější zdroj proudu pro boostery. Proti schématu je na plošných spojích u obou zapojení navíc elektrolytický kondenzátor paralelně k napájecí baterii.

Používají-li se boostery ták, že jsou umístěny mimo kytaru, je třeba je dobré stínit - při zkouškách se ukázalo, že jinak kromě zvuku kytary „chytají“ výborně i silnou místní středovlnou stanici. Proto je výhodné umístit je do krabičky z tlustšího plechu; příklad konstrukce stanicí krabičky je na obr. 8; umístění boosteru v krabičce je zřejmé z obrázku na titulní straně AR.



Obr. 8. Krabička pro booster: a) šasi pro baterii, destičku s plošnými spoji a konektory; b) víko, do něhož se šasi zasuňuje. Víko je k šasi připevněno třími šrouby M3



Pro praktické použití by v některých případech bylo vhodné doplnit boostery regulací výstupního napětí tak, aby při hře nebylo nutné měnit nastavení vybavení zesilovače při přepnutí z normální hry na hru přes booster. Lze to řešit tak, že do výstupu boostera zařadíme sériový odpor odpovídající velikosti, nebo výstupní napětí z boostera vedeeme přes potenciometr (na horní konec potenciometru přijde výstup, dolní konec už námene a napětí do zesilovače odebíráme z běžeče).

Pozn. red. - Protože dostaváme do redakce mnoho žádostí o uveřejnění návodu ke stavbě boosteru a nikdo z kolektivu redakce neměl dosud se stavbou tohoto zařízení zkušeností, postavili jsme

podle tohoto článku boostery podle obr. 1 a 2 a navázali styl s pražskou beatovou skupinou „Why I roar“, jejíž členové nám vyšli velmi vstřík při praktických zkouškách. Poznámky ke stavbě v poslední kapitole článku vyplynuly z praktických zkoušek boosterů souběžným kytaristou této skupiny. Boostery byly zkoušeny s kytarou Jolanou. Podle terminologie používané beatovými skupinami jde o boostery typu „generátor“. Upozorňujeme ještě, že zahraniční snímače, především západoevropské a americké výroby, nejsou pro boostery uvedené v tomto článku vhodné, neboť jejich výstupní napětí je v některých případech až dvacetkrát větší než u snímačů uzemské výroby.

UÝKOVNÝ REFLEXNÍ PŘIJÍMAČ

Grigorij Dvorský

Touhou každého začínajícího radioamatéra je postavit si malý, levný, jednoduchý, ale přitom dostatečně výkonný přijímač. Kromě tohoto hlediska jsem měl při konstrukci přijímače snahu neminiaturizovat rozměry a dát přednost použití baterií s delší životností. Těchto vlastností jsem po určitých úpravách nakonec dosáhl. Přestože jde o reflexní zapojení, nevznikají ani při velmi těsné montáži žádné nežádoucí vazby, takže o stavbu se může pokusit každý, kdo postavil alespoň zesilovač a má zájem o radiotechniku.

Technické údaje

Rozsah: SV, 510 až 1 600 kHz + jedna stanice na DV.

Níj výkon: 65 mW.

Napájení: 3 V.

Odběr bez signálu: 8 mA.

Odběr při max. využití: 25 mA.

Reproduktor: \varnothing 50 mm, 8 Ω .

Rozměry: 97 x 64 x 27 mm (krabička přijímače Iris).

Popis zapojení

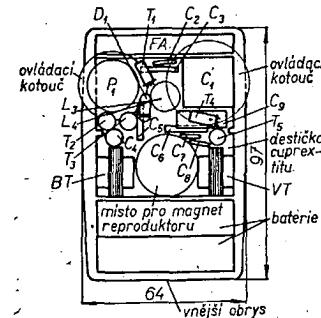
Přijímač je opravdu malý a proto jsem nejdříve volil napájení z miniaturní desítkové baterie 9 V. Zesilovač však měl mnohem větší odběr než 10 mA, povolených pro tuto baterii. Proto jsem se rozhodl pro napájení napětím 3 V, tj. ze dvou tužkových článků, které snesou větší odběr. Jedna dvojice článků vydrží při každodenním „týráni“ přijímače dva až tři týdny.

Níj zesilovač jsem postavil s transformátorem. Zabírájí sice dost místa, ale výkon je při napájecím napětí 3 V přešen větší než při zapojení bez transformátoru. Kromě toho je odběr podstatně menší. Průřez středního sloupku transformátoru je 25 mm². Plechy jsem získal rozebráním vadného BT a VT z přijímače Mambo (označení 1PN 669 00 a 1PN 676 56 - kus 5 Kčs). Tloušťka

svazku plechů je 5 mm. Kostříčky jsem vyrobil z lesklé lepěnky tloušťky 0,33 mm. Budíci transformátor BT má primární vinutí 1 100 závitů drátu o \varnothing 0,1 mm CuP, sekundární 2 x 475 závitů stejného drátu. Výstupní transformátor má primární vinutí 2 x 250 závitů drátu o \varnothing 0,15 mm CuP a sekundární 120 závitů drátu o \varnothing 0,25 mm CuP.

Při návrhu níj zesilovače jsem vycházel ze zapojení zesilovače přijímače T60. Pracovní bod koncových tranzistorů se nastavuje odporem R_8 . Klidový kolektový proud koncové dvojice se pohybuje kolem 2 až 3 mA. Pracovní body tranzistorů T_2 a T_3 nastavujeme odpory R_4 a R_6 . Klidový kolektový proud těchto tranzistorů je 1 až 1,5 mA. Přijímač stavíme nejdříve na pokusné desítku a odpory označené hvězdičkou nahradíme trimry. Po nastavení pracovních bodů zjistíme odhadem nebo změřením nastavenou velikost odporu trimru a do obvodu zapojíme velikostí nejbližší z řady pevných odporů. Potenciometr P_1 je z přijímače Iris.

Vstupní pracuje v reflexním zapojení. Až na malé změny je převzat z RK 1/68, str. 36. Ladici kondenzátor jsem použil rovněž z přijímače Iris. Zapojení však využívá jen jedné sekce (150 pF).



Obr. 2. Rozložení součástek ve skříni přijímače Iris

Vl nelaďený transformátor je navinut v hrnčkovém jádře o \varnothing 10 mm. Obě jeho vinutí L_3 a L_4 mají po 200 závitek lakovaného drátu o \varnothing 0,1 mm. Feritovou tyčku pro anténu (80 x 16 x 6) jsem zkrátil na 55 mm. Není to sice výhodné, ale neměl jsem jinou možnost. Ladici vinutí L_1 má 130 závitů lakovaného drátu o \varnothing 0,1 mm. Vazební vinutí L_2 je navinuto přímo na ferit a má 9 závitů lakovaného drátu o \varnothing 0,35 mm. Kapacita kondenzátoru C_9 se pohybuje kolem 3 pF.

Při oživování uvedeme do chodu nejdříve níj zesilovač a teprve potom vstupní díl. Kdyby se po zapnutí ozývaly různé bublavé a jiné zvuky, je to způsobeno nedostatečnou filtrací napájecího napětí. Závadu odstraníme zvětšením odporu R_3 nebo kondenzátoru C_4 . Hlasitost závisí na odporu R_1 ; nejvhodnější je určit jeho velikost zkusmo. Klidový kolektový proud T_1 má být 0,5 mA. Vl část uvádíme do chodu při odpojeném kondenzátoru C_N . Ozve-li se přesto v reproduktoru hvízdání, je třeba přehodit konec cívek L_2 a L_4 . Je-li všechno v pořádku, měla by se při protáčení kondenzátoru C_1 ozvat místní stanice. Připojíme-li nyní kondenzátor C_N , hlasitost podstatně vzroste. Kdyby se místo toho začaly ozývat hvizdy, musíme kapacitu C_N zmenšit. Připojením paralelního kondenzátoru C_N vhodné velikosti k C_1 (například miniaturním přepínačem vlastní výroby) je možné poslouchat některou stanici na dlouhých vlnách.

Přijímač jsem umístil do krabičky od přijímače Iris (je možné ji koupit za Kč 10,- v Martinské ulici v Praze). Přijímač je postaven na cuprexitové desítku tloušťky 1,5 mm. Do krabičky se přichytí dvěma šroubkami M2 současně s víkem. Přijímač je velmi selektivní a citlivý. Ve dne lze na něj zachytit místní stanici a Československo-I (což jistě uvítají posluchači „Kolotoče“ a pořadů pro mladé) a jeden zahraniční vysílač. Večer a v noci je na celém středovlnném rozsahu asi 12 stanic.

Rozpiska součástek

C_1 - ladici kondenzátor z přijímače Iris
 C_2, C_3, C_4 - miniaturní červené keramické polštářky
 C_5, C_6, C_7 - miniaturní elektrolytické kondenzátory
 C_8 - miniaturní elektrolytický kondenzátor pro plošné spoje

C_9 - miniaturní elektrolytický kondenzátor
 R_1 až R_9 - miniaturní odpor 0,1 W
 P_1 - potenciometr se spínačem z přijímače Iris

BT a VT - viz text
 L_1, L_2 - navinuto v hrnčkovém jádře o \varnothing 10 mm, počet závitů v textu

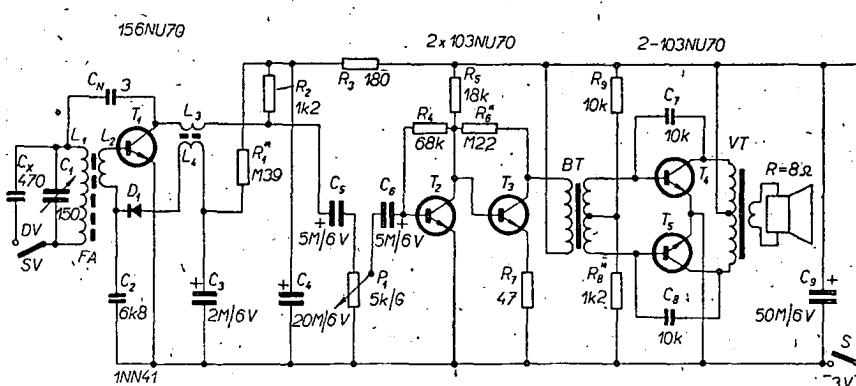
FA - feritová anténa - viz text

T_1 - 156NU70 ($\beta = 130$)

T_2, T_3 - 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)

T_4, T_5 - párované 103NU70 ($\beta = 90$)

D_1 - dioda 1NN41 (GA201)



Obr. 1. Schéma reflexního přijímače

Tabulky pro návrh korekčních obvodů RC

Ing. Václav Černý

Při konstrukci nízkofrekvenčních zařízení jsme často postavení před požadavkem korigovat útlumovou charakteristikou podle různých požadavků. Odvození tvaru korekčního členu a vzorce pro výpočet jednotlivých prvků tohoto členu nejsou z matematického hlediska obtížné. Na závadu je však obvykle prácnost postupu při odvození jednotlivých rovnic. Proto jsem sestavil tabulku nejpoužívanějších korektorů RC a jejich charakteristik. Je pochopitelné, že není možné vyčerpat všechny možnosti, avšak různorodost útlumových charakteristik popisovaných členů dává možnost dostatečného výběru.

Na levé straně tabulky je vždy schéma korekčního obvodu. Uprostřed je přenosová funkce

$$K = \frac{U_2(s)}{U_1(s)} = \frac{I_2(s)}{I_1(s)},$$

kde $s = j\omega$.

Na pravé straně tabulky je útlumová charakteristika článku, kde $\omega = 2\pi f$ je vynesen na logaritmické stupnici.

Pro návrh obvodu si nejprve z pravé strany tabulky určíme útlumovou charakteristiku, kterou budeme potřebovat. Dále určíme body mezních časových konstant (T_a ; T_b ; T_c ; T_d).

Protože platí např.:

$$\frac{1}{T_a} = 2\pi f_a = \omega_a = \frac{1}{R_a C_a},$$

vypočteme snadno mezní časové konstanty z mezních kmitočtů nebo naopak:

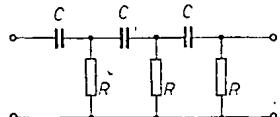
$$T_m = \frac{1}{2\pi f_m} = \frac{1}{\omega_m}; f_m = \frac{1}{2\pi T_m}.$$

Prvky R (C) volíme odhadem, z rovnic pro T_m vypočteme prvky C (R). Pro zjednodušení návrhu korekčních obvodů jsou však nutné zjednodušující předpoklady, a to: výstupní impedanční zařízení, na které je zapojen vstup článku, musí být menší než kterýkoli z odporů na vstupní straně článku. V odvození předpokládáme nulový vnitřní odpor (impedanční) tohoto zařízení. Článek dále musí být zařízen značně větším odporem, než je kterýkoli z odporů na vstupní straně článku. V odvození předpokládáme nekončený zatěžovací odpor pro článek.

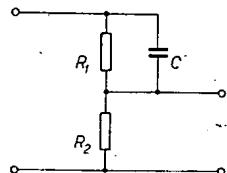
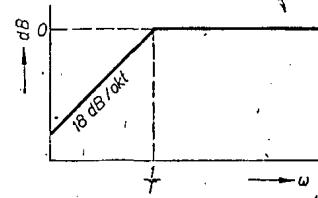
Tabulky se dají použít i zpětně ke stanovení průběhu stávajícího korekčního členu.

Útlumové charakteristiky jsou approximovány.

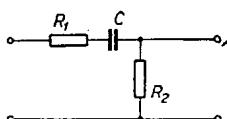
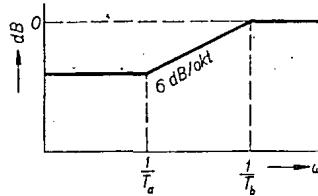
Zapojení	Přenosová funkce	Útlumová charakteristika
	$\frac{1}{s + \frac{1}{T}}$ $T = RC$	
	$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + \frac{1}{T_a} s + \frac{1}{T_b}}$ $B = \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $T_a = C_1 R_1, \quad D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $T_b = C_2 R_2$	
	$\frac{s^3 + Bs^2 + Ds + E}{s^3 + \frac{1}{T_a} s^2 + \frac{1}{T_b} s + \frac{1}{T_c}}$ $B = \frac{R_1 R_2 C_1 C_2 + R_1 R_3 C_1 C_3 + R_2 R_3 C_2 C_3 + R_1 R_3 C_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_3 C_3 + R_1 C_2 + R_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$ $E = \frac{1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$	
	$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + s \frac{2}{T} + \frac{1}{T^2}}$ $B = \frac{2}{RC}$ $D = \frac{1}{R^2 C^2}$	



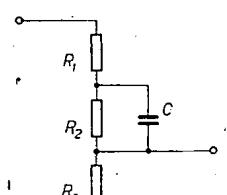
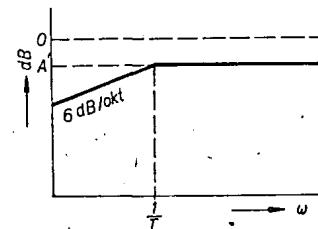
$$\begin{aligned}
 & \frac{s^3}{s^3 + Bs^2 + Ds + E} = \\
 & = \frac{s^3}{s^3 + s^2 \frac{3}{T} + s \frac{2}{T^2} + \frac{1}{T^3}} \\
 B &= \frac{3}{RC} \quad D = \frac{2}{R^2 C^2} \\
 E &= \frac{1}{R^3 C^3}
 \end{aligned}$$



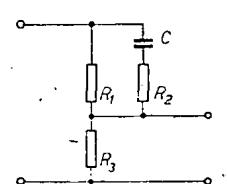
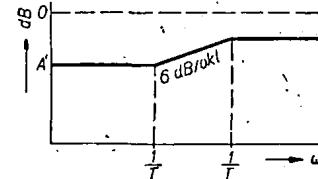
$$\begin{aligned}
 & \frac{s + \frac{1}{T_a}}{s + \frac{1}{T_b}} \\
 T_a &= R_1 C \\
 T_b &= \frac{R_1 R_2 C}{R_1 + R_2} \\
 A'[\text{dB}] &= 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}
 \end{aligned}$$



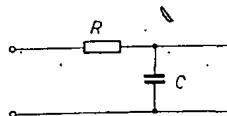
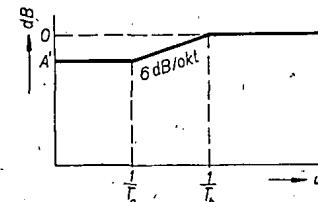
$$\begin{aligned}
 & \frac{Bs}{s + \frac{1}{T}} \\
 B &= \frac{R_2}{R_1 + R_2} \\
 T &= (R_1 + R_2)C \\
 A'[\text{dB}] &= 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}
 \end{aligned}$$



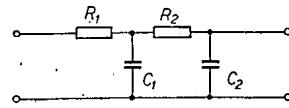
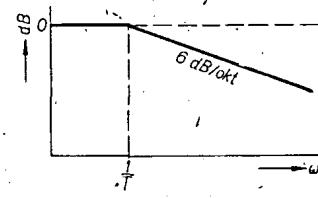
$$\begin{aligned}
 & \frac{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}{s + \frac{1}{T_b}} \\
 B &= \frac{R_3}{R_1 + R_3} \quad T_a = R_2 C \\
 T_b &= \frac{R_2 (R_1 + R_3) C}{R_1 + R_2 + R_3} \\
 A'[\text{dB}] &= 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}
 \end{aligned}$$



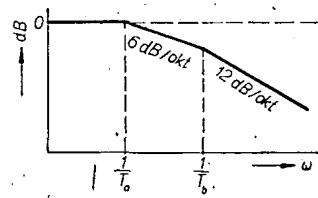
$$\begin{aligned}
 & \frac{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}{s + \frac{1}{T_b}} \quad B = \frac{R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \\
 T_a &= (R_1 + R_2)C \\
 T_b &= \frac{(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) C}{R_1 R_3} \\
 A'[\text{dB}] &= 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}
 \end{aligned}$$

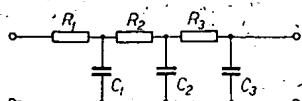


$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{s + \frac{1}{T}} \\
 T &= RC
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{s^2 + Bs + D} = \frac{1}{\left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)} \\
 B &= \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2} \\
 D &= \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}
 \end{aligned}$$





$$\frac{1}{B(s^3 + Ds^2 + Es + F)} =$$

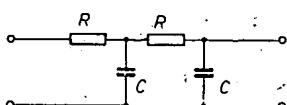
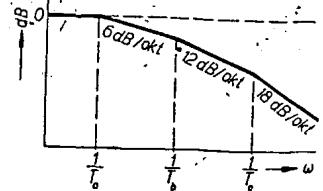
$$= \frac{1}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right) \left(s + \frac{1}{T_c} \right)}$$

$$B = R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3$$

$$D = \frac{R_1 R_2 C_1 C_2 + R_1 R_2 C_1 C_3 + R_1 R_3 C_1 C_3 + R_2 R_3 C_2 C_3 + R_1 R_3 C_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$

$$E = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2 + R_1 C_3 + R_2 C_3 + R_3 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$

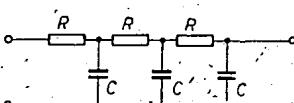
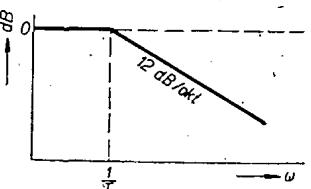
$$F = \frac{1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$



$$\frac{1}{s^2 + Bs + D} = \frac{1}{s^2 + s \frac{2}{T} + \frac{1}{T^2}}$$

$$T = RC$$

$$B = \frac{2}{RC} \quad D = \frac{1}{R^2 C^2}$$

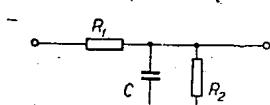
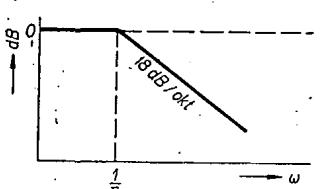


$$\frac{1}{B(s^3 + Ds^2 + Es + F)} =$$

$$= \frac{1}{s^3 + s^2 \frac{3}{T} + s \frac{2}{T^2} + \frac{1}{T^3}}$$

$$B = R^3 C^3 \quad D = \frac{3}{RC} \quad E = \frac{2}{R^2 C^2}$$

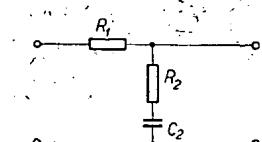
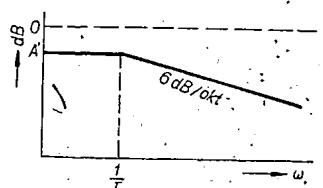
$$F = \frac{1}{R^3 C^3}$$



$$\frac{1}{R_1 C \left(s + \frac{1}{T} \right)}$$

$$T = \frac{R_1 R_2 C}{R_1 + R_2}$$

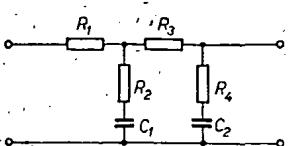
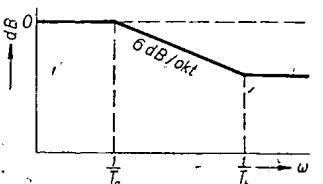
$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



$$\frac{R_2 \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}{(R_1 + R_2) \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}$$

$$T_a = (R_1 + R_2) C$$

$$T_b = R_2 C$$



$$\frac{B(s^2 + Ds + E)}{s^2 + Fs + G} =$$

$$= \frac{B \left(s + \frac{1}{T_c} \right) \left(s + \frac{1}{T_d} \right)}{\left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$$

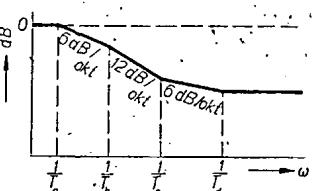
$$B = \frac{R_2 R_4}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4}$$

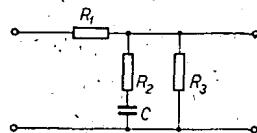
$$D = \frac{R_2 C_1 + R_4 C_2}{R_2 R_4 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{1}{R_2 R_4 C_1 C_2}$$

$$F = \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_1 + R_3 C_2 + R_4 C_2}{C_1 C_2 (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4)}$$

$$G = \frac{1}{C_1 C_2 (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4)}$$





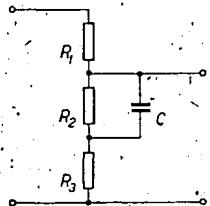
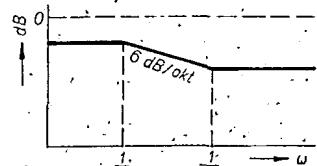
$$R_1 R_2 \left(s + \frac{1}{T_b} \right)$$

$$(R_2 R_3 + R_1 R_2 + R_1 R_3) \left(s + \frac{1}{T_a} \right)$$

$$T_a = \frac{(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) C}{R_1 + R_3}$$

$$T_b = R_2 C$$

$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_3}$$



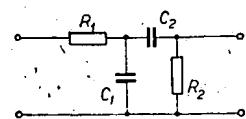
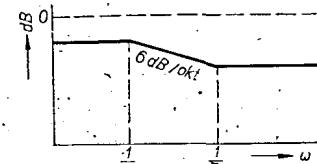
$$R_3 \left(s + \frac{1}{T_b} \right)$$

$$(R_2 + R_3) \left(s + \frac{1}{T_a} \right)$$

$$T_a = \frac{R_2 (R_1 + R_3) C}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$T_b = \frac{R_1 R_3 C}{R_2 + R_3}$$

$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

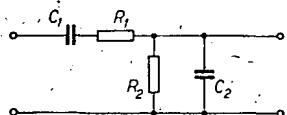
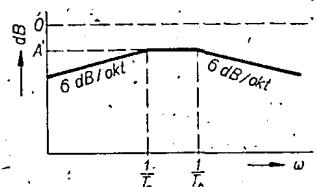


$$\frac{s}{B (s^2 + Ds + E)} = \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$$

$$B = R_1 C_1 \quad E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

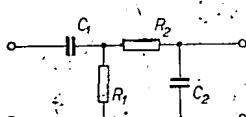
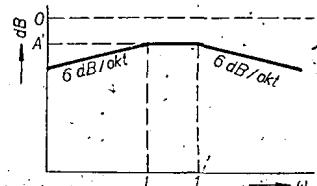


$$\frac{s}{B (s^2 + Ds + E)} = \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$$

$$B = R_1 C_2 \quad E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



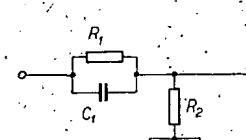
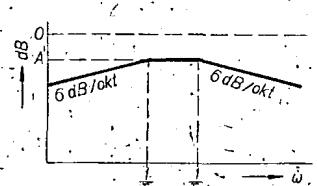
$$\frac{s}{B (s^2 + Ds + E)} = \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$$

$$B = R_2 C_2$$

$$D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



$$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} = \frac{\left(s + \frac{1}{T_b} \right) \left(s + \frac{1}{T_c} \right)}{\left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_d} \right)}$$

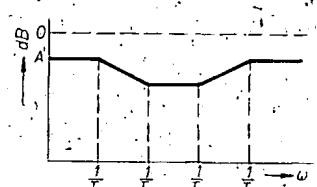
$$B = \frac{R_1 R_2 C_1 + R_2 R_3 C_2 + R_1 R_3 C_1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$$

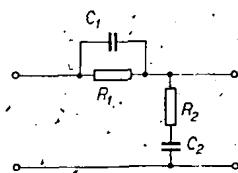
$$D = \frac{R_2 + R_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{R_1 R_2 C_1 + R_2 R_3 C_2 + R_1 R_3 C_2 + R_1 R_3 C_1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$$

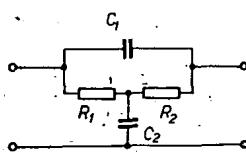
$$F = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$$

$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

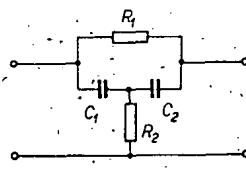




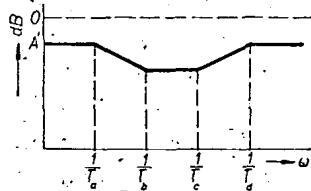
$$\begin{aligned}
 \frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} &= \\
 &= \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_c}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)} \\
 B &= \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2} \\
 D &= \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2} \\
 E &= \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} &= \\
 &= \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_c}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)} \\
 B &= \frac{R_1 C_1 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2} \\
 D &= \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2} \\
 E &= \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} &= \\
 &= \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_c}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)} \\
 B &= \frac{R_2 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2} \\
 D &= \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2} \\
 E &= \frac{R_1 C_2 + R_2 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}
 \end{aligned}$$



ELEKTRONICKÝ BLESK s SAMOČINNÝM dobíjením

Ing. J. Tomáš Hyar

V článku je popsána konstrukce blesku, vyuvinutá firmou Siemens. Konstrukce ukazuje, jak lze jednoduchými prostředky realizovat elektronický blesk, který používá jako zdroj elektrické energie dva v sérii zapojené niklokadmiiové články o celkovém napětí 2,4 V a má jednoduchou automatickou dobíjení, která z hospodářství provoz blesku při dodržení konstantního směrného třísla.

Moderní elektronické blesky jsou dnes konstruovány výhradně pro provoz z baterií (popř. při zvlášť přísných požadavcích na minimální rozměry z niklokadmiiových článků). Použitím polovodičů a automatického řízení dobíjení se zlepšila účinnost, takže zařízení vystačí s baterií o malé kapacitě. Moderní výbojky (zpravidla ve tvaru tužky) pracují s poměrně malými napětími (200 až 500 V), takže odpadá potřeba zdvojováváče, což opět vede k zjednodušení a zlevnění přístroje. Podle požadovaného směrného čísla ([1] a [2]) se volí kapacita kondenzátoru, jehož energie (v na-

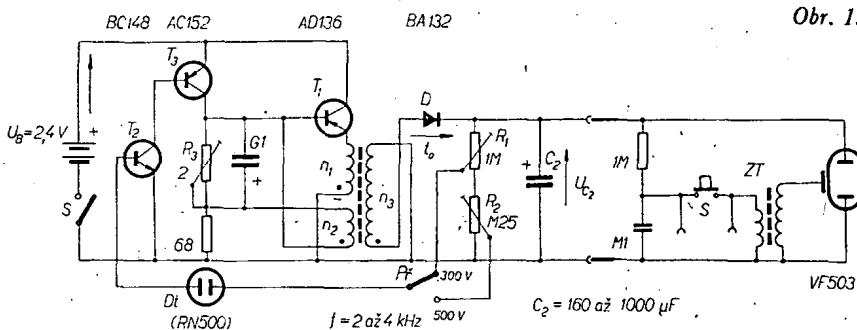
bitém stavu) bývá 20 až 200 Ws (odpovídající kapacita kondenzátoru je tedy 160 μ F/500 V až 10 000 μ F/200 V).

Kapacitou kondenzátoru je dán střední nabíjecí prouď, odebírány ze sekundární strany transformátoru měniče, a tedy i velikost primárního proudu odebíraného ze zdroje. Je samozřejmé, že čím větší je kapacita kondenzátoru, tím větší musí být i nabíjecí proud, má-li se kondenzátor nabít na jmenovité napětí v optimálním čase (asi 10 vteřin). Zpravidla se však vlivem postupné vztušujícího vnitřního odporu baterií – nabíjecí doba kondenzátoru ($C \geq 500 \mu$ F) po několika záblescích prodlužuje, proto se v praxi používají kondenzátory o kapacitě maximálně 1 000 μ F.

V jednoduchých a levných elektronických blescích se používají kondenzátory s malou kapacitou, jejichž nabíjení neklade mimořádné nároky na zdroj; tyto blesky nejsou obvykle vybaveny automatickou. Nižší pořizovací cena těchto přístrojů je ovšem vykoupena horší účinností (20 až 30 %), a menší životností baterií.

Náročné blesky používají transformátorový měnič ve spojení s regulačním obvodem. Po nabíjení kondenzátoru na jmenovité napětí vypíná tento obvod automaticky nabíjení. Účinnost těchto blesků je vyšší (až 70 %) a kapacita baterií může být značně menší. Kromě toho lze u těchto blesků změnit směrné číslo (směrem dolů), podle potřeby změnou nabíjecího napětí obvodem automaticky.

Na obr. 1 je zapojení elektronického blesku, pracujícího podle uvedených zásad. Tranzistorový měnič pracuje samočinně v zapojení s tzv. „diiodou v závěrném směru“ (Sperrwandlerschaltung). Napětí zdroje je 2,4 V, střední odebírány proud asi 3 A. Tranzistor T_1 je spinaci a pracuje jako relaxační oscilátor (tj. oscilátor kmitu nesinusového průběhu) v zapojení se společným kolektorem. Kmitočet oscilátoru je asi 2 až 4 kHz, doba náběhu pily $t_1 = 250 \mu$ s (tvar kmitu je na obr. 2). Spinaci tran-



Obr. 1.

doutnavka zhasne a prestane ji protékat proud. Tím se uzavře dvojice T_2 a T_3 a měnič začne opět kmitat a nabijet kondenzátor C_2 . (Pro amatérské aplikace lze nahradit T_1 našim 0C26, T_2 - KC507 a T_3 - GC501; jako dioda D vyhoví dvě KY705 zapojené v sérii.)

Tab. 1. Nabíjecí časy popisovaného blesku

Kapacita C_2	Nabíjecí čas $t_n = f(C_2, U_{C_2})$			
	330 μF		500 μF	
Imen. napětí U_{C_2}	300 V	500 V	300 V	500 V
t_n [s]	4	13	6,5	20

Literatura

- [1] Hyan, J. T.: Elektronický blesk. Radiový konstruktér 6/66, str. 37 až 64.
- [2] Hyan, J. T.: Elektronický blesk, amatérská stavba a použití. Praha: SNTL 1958.
- [3] Rathäuser, L.: Transistor-Blitzgerät mit Ladungsschaltung. Rádiосchau 2/68, str. 86 až 87.
- [4] SIEMENS Halbleiter-Schaltbeispiele 1968, str. 51.
- [5] Halbleiter-Datenbuch 1966. Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente.

STMÍVAČ OSVĚTLENÍ S TYRISTOREM

Ivan Kunc

V AR 10/68 na str. 384 byl popsán stmívač osvětlení se dvěma transformátory, což znamená nejen mnoho práce, ale také velké rozměry. Mám v provozu stmívač bez transformátoru a jen s jedním tyristorem (RD). Obvod (Obr. 1) obsahuje dvoucestný usměrňovač v Graetzové zapojení, který je v sérii se záteží. Zátež tvoří dvě žárovky po 100 W. K řízení doby sepnutí tyristoru slouží jednoduchý obvod, vyrábějící napětí pilovitého průběhu.

Popis činnosti

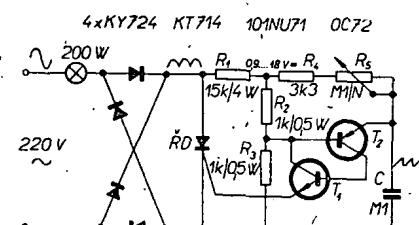
Kondenzátor C se nabíjí přes odpory R_5 , R_4 . V okamžiku, kdy jeho napětí překročí napětí na odporu R_5 , otevře se tranzistor T_2 a tím i T_1 a kondenzátor se vybije do řídící elektrody tyristoru. Tyristor sepně a zůstane sepnutý až do průchodu sinusovky střidavého napětí nulou. Rychlosť nabíjení kondenzátoru C řídíme potenciometrem R_5 . Taťko zapojené doplňkové tranzistory nahrazují jediný prvek, diodu se dvěma bázemi. Zapojení je také popsáno v knize [1], kterou doporučují zájemcům o další využívání tyristorů. Stejného principu je využito i u stmívačů pro malé výkony, vyráběných továrně [2].

K dimenzování jednotlivých součástek: diody musí snést celý proud záteží při plném napětí. Lze tedy s diodami 0,5 A regulovat 110 W, s 1 A 220 W. Předpokládáme-li max. přepětí v síti +15 %, bude maximální špičkové napětí na diodách i tyristoru 253. $\sqrt{2} = 359$ V. Vyhoví tedy diody i tyristor, které mají $U_{KA\ max} = 400$ V. Tyto údaje platí ovšem jen pro odpovídající zátež (žárovky, topné spirály ap.). Pro jiné spotřebiče musíme počítat s většími hodnotami vlivem přechodových jevů.

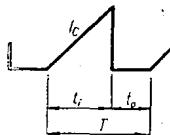
Zapojení fungovalo beze změny spolehlivě s tyristory TESLA KT505, KT714 i s tyristory ČKD T16, T25.

Průběh stmívání světla v závislosti na natočení potenciometru R_5 závisí na průběhu posuvu fáze, který je schopen zajistit obvod T_1 , T_2 , C , R_5 ; současně i otevřáním tyristoru na delší a delší dobu se mění průběh střední velikost napětí na něm. (Toto napětí se ovšem používá jako napájecí pro uvedený obvod). Průběh stmívání závisí konečně i na závislosti jas-napájecí výkon pro použitou žárovku. Celková závislost jasu na natočení R_5 je podle subjektivního dojmu lineární.

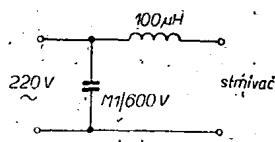
Měřením v obvodu získáme nesprávné údaje vlivem proměnného činitele tvaru průběhu proudu. Průběh napětí na zá-



Obr. 1. Schéma stmívače



Obr. 2.



Obr. 2. Filtr pro střívac

těží lze však velmi dobře pozorovat osciloskopem. Musíme jen zajistit, aby zem osciloskopu byla na nulovém vodiči sítě.

Každé zapojení s tyristorem produkuje vlivem „strmého“ spínání široké spektrum harmonických základního kmitočtu (zde 100 Hz). Jednoduše je zjistíme tranzistorovým přijímačem, který přiblížíme k přívodu regulátoru. Další rušení vzniká na kmitočtu silného (obvykle místního) výsílače, jehož signál se po zachycení síťovým rozvodem a namodulování tyristorem šíří sítí. Okolní roz-

glasové přijímače (především síťové) pak při příjmu místní stanice bručí. Toto rušení však působí každý usměrňovač s kapacitně odporovou zátěží. Markantní je tento jev např. u televizorů. Proto se před střívací v továrních výrobcích zařazuje jednoduchý filtr. Filtr doporučený v [2] je na obr. 2.

Závěrem je třeba připomenout, že jde o zařízení spojené galvanicky se sítí; při používání nesmí dojít k dotyku obsluhující osoby se žádnou kovovou částí přístroje; tomu musíme podřídit mechanickou konstrukci.

Literatura

[1] Haškovec, J., Lstibůrek, J., Žíka, A.: *Tyristory*. Praha: SNTL 1966.
 [2] Liedmann, F.: *Dioden und Diacs, Thyristoren und Triacs. Díl 3*. Funkschau 3/68, str. 87 až 90.

Indikátor síťového napětí

František Jelínek

Indikátory síťového napětí jsou a ještě dlouho zůstanou využívanými přístroji. Jsou vhodné zvláště tam, kde potřebujeme ruční regulaci užití síťového napětí v určitých mezech.

Chceme-li si postavit indikátor síťového napětí pro pozorování kolísání napětí sítě, obrazce zpravidla stránky AR a hledáme vhodný návod. Najdeme jich dost, ale u všech si můžeme všimnout, že jsou v můstkovém zapojení a že jako měřidlo využívají obvykle mikroampérmetr. Nemáme-li právě předepsané měřidlo a chceme použít jiné, začínáme se setkávat s nesnázemi.

Nejčastěji se vyskytuje otázka, je-li možné postavit indikátor síťového napětí s měřidlem s menší citlivostí. V podstatě to možné je, ovšem za určitých podmínek.

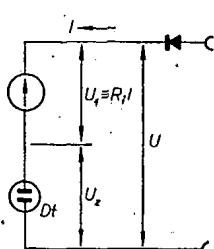
Předem vyloučíme můstkové zapojení, kde by výpočty byly značně složité. Zapojení můžeme upravit jinak a velmi jednoduše.

Měřidlo zapojíme do série s vhodným stabilizátorem. Napětí označené U_1 (obr. 1) se vytvoří na měřidle průchodem proudu přes jeho vnitřní odpor. Napětí U_z je napětí stabilizátora. Bude-li se napětí U zvětšovat od nuly, bude totéž napětí i na stabilizátoru do té doby, než stabilizátor zapálí (může to být také Zenerova dioda). Procházející proud bude:

$$I_1 = \frac{U - U_z}{R_1}$$

Předpokládejme, že se napětí U zvětší o 10 %. Pak bude

$$I_2 = \frac{1,1U - U_z}{R_1}$$



Obr. 1. Zapojení pro indikaci síťového napětí méně citlivým měřidlem

Vypočteme-li poměr proudů $I_2 : I_1$, dostaneme údaj, který udává, kolikrát se zvětší proud při změně vstupního napětí o 10 %. Tento údaj můžeme nazvat součinitelem změny a označit písmenem K

$$K = \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{1,1U - U_z}{R_1}}{\frac{U - U_z}{R_1}} = \frac{1,1U - U_z}{U - U_z} = 1 + \frac{0,1U}{U - U_z} = 1 + \frac{0,1U}{R_1 I}$$

V uvedených vztazích je U celkové stejnosměrné napětí po usměrnění (= napětí zdroje), U_z zápalné napětí doutnavky nebo Zenerova napětí diody, R_1 vnitřní odpor měřidla, I proud měřidlem (dosazujeme poloviční hodnotu celkového rozsahu měřidla, aby nejčastěji měřené napětí bylo uprostřed stupnice).

Snažíme se, aby součinitel změny byl co největší; dosáhneme toho, bude-li $U - U_z$ (nebo $R_1 I$) co nejmenší. Tento rozdíl napětí (nebo součin vnitřního odporu měřidla a proudu měřidlem) je však dán vnitřním odporem měřidla, který je konstantní. Zbývá proto jediná možnost - zvětšit napětí U . (Nebude-li stačit napětí, které máme na vývodech transformátoru, musíme si navinout nový transformátor).

Ze všeho, co jsme si až dosud řekli, vyplývá, že chceme-li použít méně citlivé měřidlo, musíme zpravidla zvětšit vstupní napětí U a současně volit i stabilizátor s větším zápalným napětím (napětí stabilizátoru musí být několikrát větší než napětí na měřidle).

Praktický příklad

Máme měřidlo s rozsahem do 1 mA a s $R_1 = 500 \Omega$. Indikaci 220 V požadujeme uprostřed rozsahu měřidla. Napájecí napětí bude:

$$U = \frac{R_1}{0,1} (K - 1)$$

K volíme úmyslně velké (např. 5). Po dosazení bude

$$U = \frac{500 \cdot 0,0005}{0,1} (5 - 1) = 10 \text{ V.}$$

Za proud měřidlem dosazujeme 0,5 mA, protože chceme čist 220 V uprostřed celkového rozsahu měřidla (1 mA).

Pro daný případ nám stačí napětí 10 V, které máme na vývodu transformátoru. Nejbližší Zenerova dioda 5NZ70 je pro napětí 8,8 až 11 V a začíná skutečně stabilizovat při 9 V. Proud diodou i měřidlem má být 0,5 mA, zde by však byl:

$$I = \frac{U - U_z}{R_1} = \frac{10 - 9}{500} = 0,002 \text{ A} = 2 \text{ mA.}$$

Proud je tedy příliš velký a musíme jej proto změnit odporem na 0,0005 A. Současně s tím měníme součinitel K (proto jsme předtím volili K úmyslně velké). Doplňující sériový odpor bude

$$R = \frac{U - U_z}{I} - R_1 = \frac{10 - 9}{0,0005} - 500 = 1500 \Omega.$$

Po této úpravě bude

$$K = 1 + \frac{0,1U}{(R_1 + R)I} = 1 + \frac{0,1 \cdot 10}{(1500 + 500) \cdot 0,0005} = 1 + \frac{1}{1} = 2.$$

Byla-li při síťovém napětí 220 V ručka měřidla v polovině rozsahu a měřidlem také proud 0,0005 A, napětím zvětšeném o 10 % se ručka měřidla vychýlí na $2 \cdot 0,0005 \text{ A} = 1 \text{ mA}$, tedy až na konec stupnice.

Pro případ, že bychom k indikaci chtěli použít měřidlo méně citlivé, např. s celkovou výchylkou 10 mA, bude

$$U = \frac{R_1 I}{0,1} (K - 1) = \frac{500 \cdot 0,005}{0,1} (5 - 1) = \frac{2,5}{0,1} \cdot 4 = 100 \text{ V.}$$

Vidíme, že potřebné napájecí napětí vzrostlo na 100 V. Jako stabilizátor použijeme typ STV150/20, který je na napětí 150 V. Protože v tomto případě se zvětší vstupní napětí (chceme indikátor zapojit na 220 V), musíme zapojit do série omezovací odpor

$$R = \frac{U - U_z}{I} - R_1 = \frac{220 - 150}{0,0005} = 13500 \Omega = 13,5 \text{ k}\Omega.$$

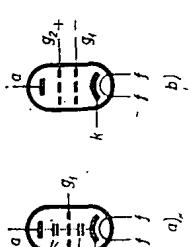
Ukazatel změny pak bude

$$K = 1 + \frac{0,1U}{R_1 I} = 1 + \frac{0,1 \cdot 220}{(13500 + 500) \cdot 0,0005} = 1,314.$$

Výchylka ručky se při změně síťového napětí o 10 % změní jen 1,314 ×. To je

Kontrolní test 2 - 30: A 3), B 2) \

Kontrollní test 2 - 31. A. 3)



Obr. 73.

směrné přepětí U_g . Tomuto napětí odpovídá základní stav, kdy triodou protéká tzv. klidový proud I_b . V okamžiku označeném 2. je na mřížce kromě stejnosměrného napětí U_g ještě záporná půlvlna střídavého napětí U_g . Výsledné mřížkové napětí je tedy zápornější – tomu odpovídá bodem 2.

V okamžiku výjádřovaném bodem 3 je na mřížce elektronky výsledně napětí opět jen o velikosti U_g (bod 3). V okamžiku 4 anodový proud I_b – (bod 3'). V okamžiku 4 je na mřížce triody kladná půlvlna napětí U_g , výsledné napětí je tedy proti předcházející okamžíkům, měřené záporně, proud protékající triodou je proto I_b (bod 4'). V dalším okamžiku se proud opět zmenší (bod 5 a 5' atd.).

Vidíme, že anodový proud se mění v rytmu vstupního střídavého napětí, přičemž je z obrázku zřejmé, že poměrně malé změny vstupního napětí vyvolávají velké změny anodového proudu. Zařadime-li do anodového obvodu odpor, bude jím kolísající anodový proud protékat a vyvolá na odporu napětí, kterému bude mít podobný průběh jako vstupní napětí U_g , bude však větší než vstupní napětí – bude zesílené. Třioda tedy zesíluje. Můžete se o tom přesvědčit měřením.

Zapojením triody jako zesílovače se budem podrobně zabývat později.

citě a jistě si snadno uvědomíte, že mezi jednotlivými elektrodami elektronek se musí projevovat určitá kapacita, neboť jde o kovové elektrody oddělené revodivým prostředím (vakuum), tedy vlastně o — (1). Nedostatkem triod je předešvý jejich kapacita C_{12} , která se uplatňuje mezi mřížkou triody a její — (2). Tato kapacita totiž tvorí jíkovou vazbu mezi výstupní elektrodou (anodou) triody a její elektrodou vstupní (mřížkou). Při používání triod, máme zpravidla zájem o působení signálu ve směru od vstupu elektronky k jejímu výstupu. Kapacita C_{12} umožňuje i nezádoucí zpětné působení, tj. působení výstupního obvodu elektronky na lejí obvod vstupní. Tento nežádoucí jev se snázšíme omezit — např. tím, že přidáme triodě

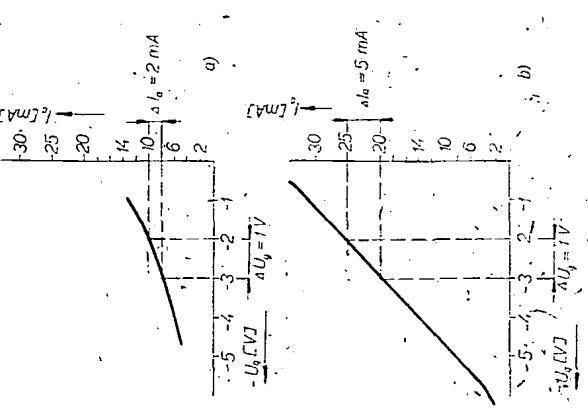
další mřížku. Přidáním další, tj. druhé mřížky do vzniká nový typ elektrolinky – elektronka se — (3) elektrodomi, tzv. tetroda. Druhou mřížkou přidáváme mezi původní řídící mřížku a. anodu; pro její učinění lší říkáme stínici. Uspořádání tetrody je schematicky naznačeno na obr. 73b. První mřížka (počítáme směrem od katody) je původní mřížka, triody, tzv. mřížka (4). Za první mřížkou, označenou g_1 , následuje druhá mřížka g_2 (stínici), která změníme mezi první mřížkou a. anodou, tvoří mezi těmito elektrodomi jakási stínici.

Stínici - mřížku zapojujeme na kladné anodové napětí, podobně jako anodu. Stínici mřížka podporuje svým vlivem útinek anody na proud elektronů. Tetrody mívají větší zesilování než triody, a hodi se dobre i k zesilování signálů vysokého, kmiočtu, neboť se u nich také neuplatňují vnitřní kapacity jako u triod.

Určitým nedostatkem triody jsou její poměrně velké mezielektrové kapacity, zejména kapacita mezi anodou a mřížkou C_{ak} (obr. 73a). Vzpomeňte si na stav o kapacitě

Graph showing current-voltage characteristics for two transistors:

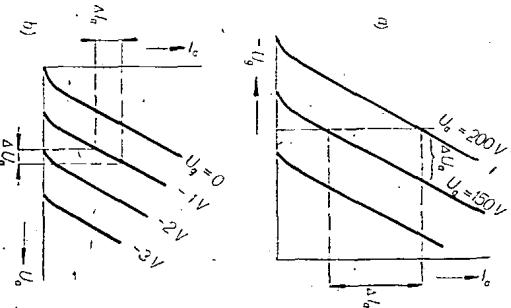
- Left graph: $I_a = 2 \text{ mA}$. The y-axis is labeled $I_a [\text{mA}]$ with values 10, 20, 30. The x-axis is labeled $U_a [\text{V}]$ with values -5, -4, -3, -2, -1. The graph shows a straight line with a slope of 2 mA/V .
- Right graph: $I_a = 5 \text{ mA}$. The y-axis is labeled $I_a [\text{mA}]$ with values 10, 20, 30. The x-axis is labeled $U_a [\text{V}]$ with values -5, -4, -3, -2, -1. The graph shows a straight line with a slope of 5 mA/V .



Obs. 67.

Odpovědi: (1) 5 mA, (2) 1, (3) převodní, (4) nelineární.

Obr. 69.



zesilovační činitel prostě bezrozměrné číslo. Pokud by např. změna mřížkového napětí elektronky $\Delta U_g = 2 V vytvářela změnu jejího výstupního, tj. anodového napětí $\Delta U_a = 20 V, vypočetli bychom zesilovační činitel této elektronky jako:$$

$$\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g} = \frac{20}{2} = 10.$$

To lze vyjádřit tak, že zesilovační činitel této elektronky je dán, nebo lze také říci, že elektronka zesiluje (1) krát.

Velikost zesilovačního činitela elektronky můžeme určit – podobně jako strmost nebo vnitřní odpor – také z charakteristiky. Způsob určení μ z převodních charakteristik je naznačen na obr. 70a, způsob jeho určení z anodových charakteristik na obr. 70b.

Průnik D elektronky je převratnou hodnotou jejího zesilovačního činitela μ .

Vnitřní odpor R_i je definován jako poměr změny anodového napětí ΔU_a elektronky ke změně jejího anodového proudu ΔI_a při stále mřížkovém napětí U_g :

$$R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a}; U_g = \text{konst.}$$

Vnitřní odpor R_i se udává v ohmemech (Ω).

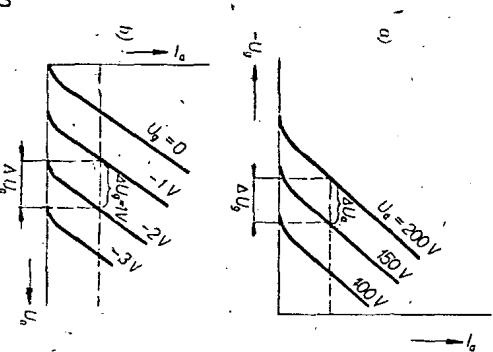
Velikost vnitřního odporu R_i elektronky stejně jako velikost anodovou nebo převodní charakteristiku elektronky, můžeme velikost vnitřního odporu elektronky v určitém pracovním bodě určit i z těchto charakteristik, z jejichž působením je určen vnitřní odpor ristický. Způsob určení vnitřního odporu triody z jejich převodních charakteristik je na obr. 69a, způsob určení vnitřního odporu triody z anodových charakteristik na obr. 69b.

Odpovědi: (1) bodě.

$$\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g}; I_a = \text{konst.}$$

Protože anodové i mřížkové napětí se udává ve stejných jednotkách (voltech), je

Obr. 70.



Odpovědi: (1) deset, (2) $\frac{\Delta U_g}{\Delta U_a}$ (3) R_i .

Strmost S , vnitřní odpor a zesilovační činitel μ , popřípadě průnik D , jsou charakteristické veličiny každé triody. Jejich vzájemný vztah vyjádřuje tzv. Barkhausenova rovnice

$$D = \frac{1}{\mu} = \frac{1}{S R_i D} = 1. \quad (2)$$

KONTROLNÍ TEST 2-32
A Na obr. 71 je přibližný průběh převodní charakteristiky určité triody. Uržete, ve kterém z naznačených pracovních bodů má tato trioda větší strmost: 1) v bodě P_1 , 2) v bodě P_2 ?

B Uržete grafickou konstrukcí přesnou strmost triody, jejíž převodní charakteristika je na obr. 71 – a to strmost v pracovním bodě P_1 . Správná odpověď je 1) 3 mA/V, 2) 3 A/V, 3) 4 mA/V.

C V příručním katalogu elektronek TEST-A jsou pro triodovou část elektronky PCL86 tyto charakteristické veličiny: $S = 1,6 \text{ mA}$; $\mu = 100$; $R_i = 6,5 \text{ k}\Omega$. Zamyslete se nyní: platí tyto údaje zcela obecně, pro jakýkoli pracovní režim této triody, nebo je třeba pro jedno znakně určení ještě něco dát?

D Trioda má v určitém pracovním bodě $\mu = 50$; $R_i = 8\,000 \Omega$. Pokusete se vypočítat pomocí Barkhausenovy rovnice strmost S této triody. Správná odpověď je: 1) $S = 6,2 \text{ mA/V}$, 2) $S = 3,1 \text{ mA/V}$, 3) $S = 160 \text{ mA/V}$.

● PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADICELEKTRONIKY ●

Obr. 71.

Obr. 71.

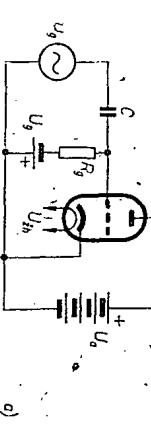
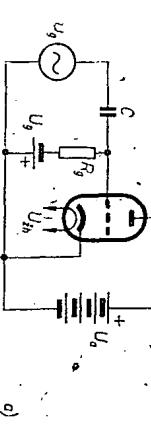
Příklad použití triody

Typickým příkladem použití triody je zesilování střídavých signálů. Vysvětlíme si zesilovací funkci triody na jejím základním zapojení (obr. 72a). Katoda triody je vyzářena, takže emituje elektrony. Elektrony jsou přiváděny anodou, která je připojena na každý pól zdroje stejnosměrného napětí U_a . Mřížka triody má stále malé napětí U_g . Předpřeti ze zdroje U_g , je tedy nastaven určitý základní pracovní režim triody (pracovní bod), triodou protéká stálý kladový anodový proud I_a .

Privedeme-li na mřížku ještě střídavé napětí u_g , změní se poměr, jak se bude měnit mřížkové napětí, zároveň se měnit i triodou protékající proud. Po dobu záporné půlvlny vstupního střídavého — (2) u_g stane se výsledně mřížkové napětí U_g zápornější, neboť vedené stejnosměrného záporného mřížkového předpřetí U_g bude na mřížce ještě záporná půlvlna připojeného vstupního střídavého napětí

u_g . Mřížka tedy bude představovat pro elektronky letící z katody na anodu větší případku, anodový proud triody se — (3). V době kladné půlvlny připojeného střídavého mřížkového napětí u_g bude mřížka méně záporná, bude představovat pro elektronky letící z katody k anode menší překážku a triodou tedy potenciálně větší proud. Je zřejmé, že při připojení střídavého napěti na mřížku elektronky nebude už její anodový proud stálý, ale bude kolísat v rytme připojeného vstupního napětí u_g .

Poměry jsou značorněny na obr. 72b — je na něm převratná charakteristika triody. Pod vodovorouhou osou je toto charakteristiky na kterou vynášíme — (4) napětí, jsou znázorněna obě napětí, která v našem případě



Obr. 72.

Některé zkratky používané v anglickém		Některé zkratky používané v němčině	
fyziologická regulace		fyziologická regulace	
R	N	A	A
1346. zakřivení	295	614	493
1347. zanikatí	308	1244	321
1348. zaostřovatí	481	365	1267
1349. zapisovací	965	959	1010
1350. zapnutou	1193	256	113
1351. „zapnutou“	808	245	115
1352. zapojení (zapnutí)	240	925	114, 1089
1353. zaporný	778	756	723
1354. zapouzdření,			
1355. zářič	423	542	839
1356. zářič	932	1107	940
1357. zářivka	478	666	179
1358. zařízení	326	1268	45, 1243
1359. zástrčka	880	1076	1335
1360. zasuvka	1119	1075	998
1361. záťazeč			
1362. zátlumený			
1363. závada	302	397	323
1364. závit	447	328	805
1365. záznam	1292	1309	111
1366. záženěj	962	85	313
1367. zážírka	1119	166	199
1368. zdroj	1128	852	395
1369. zdvojovač	376	1231	1218
1370. zesílení	36	1249	1235
1371. zesílovač	37	1247	1236
1372. zisk	511	432	1235
1373. zkoušec	1226	842	1172
1374. zkrat	1082	623	480
1375. zkreslení	360	1256	387
1376. změřití	717	717	360
1377. značka	1092	699, 1320	564
1378. znamčko	706	1271	343
1379. zotavení katody	172	544	19, 138
1380. zpětný	1014	896	672
1381. zpoždění	648	1257	718
1382. zdrojovač (kmitočtu)	500	1233	1248
1383. zvlnění	1019	1294	131
1384. zvonek	109	462, 562	331
1385. zvuk	1127	556	332
Z			
1386. žárovka		144	635, 507
1387. kontrolní		870	593, 471
1388. návěstní		1095	1011
1389. plněný		516	394
1390. zrcadlení (jódová)		629	1246
1391. žebří chladicí		267	617
1392. železo		631	263
1393. žávání		552	488
1394. nepřímeč		586	515
1395. přímé		346	199
1396. steinoměřně		306	453

málo. V tomto případě nepomůže nic jiného, než navinout transformátor pro příslušné napětí, které vypočteme podle následujícího vzorce, v němž však budeme již dosazovat hodnotu K tak velkou, jak velkou změnu skutečně budeme požadovat. Volíme-li opět dvojnásobnou změnu, bude:

$$U = \frac{U_z (K-1)}{K-1,1} = \frac{150(2-1)}{2-1,1} = \\ = \frac{150}{0,9} = 166 \text{ V.}$$

Na druhém příkladu vidíme názorně, že i méně citlivé měřidlo může dávat v měření stejně výsledky jako citlivější měřidlo v prvním příkladu.

Aby ručka měřidla nekmitala, můžeme paralelně k měřidlu připojit elektrolytický kondenzátor minimálně $100 \mu\text{F}/12 \text{ V}$ shodně s polaritou měřidla.

Zajímavosti ze světa elektroniky

- Elektronické zařízení pro přímé čtení celých stran textů písmen a číslic až do formátu $32 \times 36 \text{ cm}$ předvedla firma IBM v Chicagu pod typovým označením 1288. Čtecí kapacita je 840 stránek psaných psacím strojem za hodinu.
- V prvních pěti měsících roku 1968 dodal elektronický průmysl USA obchodu 1,69 milionu televizních přijímačů pro barevný příjem (přírůstek proti stejném období roku 1967 představuje 13,7%) a 2,03 milionu pro černobílý příjem.
- V roce 1970 má být v Japonsku vypružena na oběžnou dráhu první pokusná družice země a v roce 1971 pravděpodobně první zkušební satelit. V roce 1973 se již počítá se synchronním sdělovacím satelitem vlastního vývoje pro přenos telefonních hovorů a televizních signálů.
- Nejúspěšnější technickou příručkou je Radio Amateur's Handbook, vydávaný americkou radioamatérskou organizací ARRL. Letos vychází již v 16. vydání. Celkem se vydalo již čtyři miliony výtisků příručky.
- Zpráva, že se Jugoslávie rozhodla pro barevný televizní systém Secam, není nijak potvrzena. Zatím chybí jakékoli vládní potvrzení této zprávy.
- Holandská poštovní správa používá nový samočinný počítač Univac 419 k evidenci všech domů v zemi, v nichž nebydlí žádní účastníci rozhlasového a televizního vysílání. Tato registrace slouží jako podklad pro zjišťování černých posluchačů a diváků. Počítač dále zajišťuje celkovou fakturaci a účetnictví poštovní správy.
- Monolitické integrované obvody pro použití na mikrovlnách se zatím sériově nevyrábějí. V USA jsou však již k dispozici smíšené integrované obvody pro provoz v rozsahu 300 MHz až 94 GHz .

Podle Funkschau 16 a 17/68

OZVENA A DOZVUK UPRAVOU B4

Tibor Hokynek

Pre fonoamatérov i pre hudobné súbory sa stáva používanie dozvuku a umelo vytvorenéj ozveny nepostrádajeteľným. Bolo už mnoho na toto téma napísané, avšak väčšinou sa jednalo o zariadenia využívajúce pomalší prechod akustických kmitočtov cez ocelovú špirálu alebo omnoho dokonalejši a nákladnejši spôsob pomocou magnetického záznamu a oneskoreného snímania. Takéto zariadenie je sice v predaji (ECHOLANA), ale nie každý si ho môže dovoliť kúpiť vzhľadom na jeho cenu. Pre majiteľov magnetofónov rady B4 je však riešenie jednoduché a neneplodné.

Úprava B4

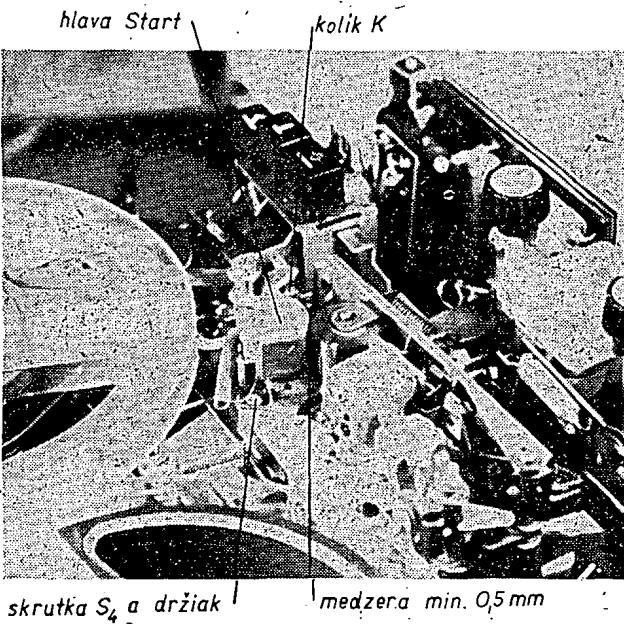
Pri tejto úprave som vychádzal z predsa vziaťa dosiahnuť priemernú kvalitu dozvuku a ozveny bez zásahu do mechanickej či elektrickej časti magnetofónu. Výsledkom je úprava, ktorú po- pišem.

Po odňati hornej polovice skrinky magnetofónu B4 je na prvý pohľad zrejmé, že umiestnenie ďalej hlavy pre oneskorené snímanie medzi pôvodnú hlavu a tónový hriadeľ je pre absolútne nedostatočné miesta nemožné. Vychádzajúc z predsa vziaťa nezasahovať do mechaniky prístroja hľadal som východisko a našiel som ho v umiestnení hlavy za tónovým hriadeľom, medzi ním a vodiacím kolíkom K . Po zistení kvalitného vedenia pásku po celej dráhe a jemným tahom pravého navijacieho kotúča som dospel k presvedčeniu, že bude možné dosiahnuť úspech aj s týmto neobvyklým usporiadáním. Naviac sa smerom dozadu (k motoru) nachádza skrutka S_4 , ktorá je jednou z úpevňovacích skrútok mechaniky; bol som rozhodnutý využiť ju pre uchytenie hlavy ozveny. Mal som po ruke hlavu pre polstopý záznam, určený pre magnetofón Start. Neváhal som urobiť pokus aj s touto hlavou a výsledok bol nad očakávanie dobrý.

Zhotovil som držiak (obr. 1), na ktorý je hlava upevnená dvoma skrutkami z dolnej strany. Medzi držiak a hlavu je treba dať vhodné podložky, nakoľko hlava je obrátená vývodmi dolu a dotiahnutím by došlo k precviknutiu

vývodov. Druhý koniec je uchytený na kostru prístroja skrutkou S_4 , čo je vidieť z obrázku. Zapojenie hlavy spočíva v predĺžení jedného vývodu tienenným káblom, ktorý zapojíme na konektoričkovú zásuvku gramofónneho vstupu – kolík I , ktorý je voľný. Druhý vývod hlavy je zapojený na kostru prístroja. Ďalej si zapojíme dve konektoričkové vidlice 6AF 895 00/14 medzi sebou podľa obr. 2. Tento prepojovací kábel (samozrejme tienenný) budeme potrebovať pri nastavovaní hlavy.

Ostáva najnáročnejšia časť práce – nastavenie výšky a kolmosi štrbin. Nakoľko hlava je určená pre polstopý záznam, je nutné nastaviť ju tak, aby nezasahovala do druhej stopy, ktorá by sa miešala do záznamu. Najlepšie to zistíme tak, že na pásoch nahráme druhú stopu a obrátime ho, aby bolo možné nahrávať stopu prvé. Káblom s konektormi prepojíme vstupy gramofónu a mikrofónu. Neprivedieme žiadny iný signál a zapojíme funkciu nahrávania. Príposluch nastavíme na maximum a mikrofónny vstup aspoň na polovicu úrovne. Ak pri tejto skúške preniká druhá stopa do záznamu, je hlava nízko a je treba držiak podložiť vhodnou podložkou, až dostaneme hlavu do polohy, kedy štrbina nepresahuje prvú stopu. To sa prejaví absolútou čistotou záznamu so zapojenou hlavou ozveny, keď na vstup neprivádzame žiadny iný signál. Potom pristúpime k nastaveniu kolmosti štrbin. Toto je zložitejšie a tak si vypomôžeme zhotovením uholníka v



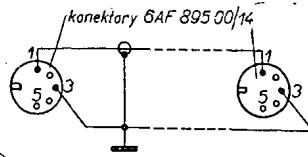
Obr. 1.

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Měření kmitočtových vlastností tranzistorů

Jak opravit partiové transformátory

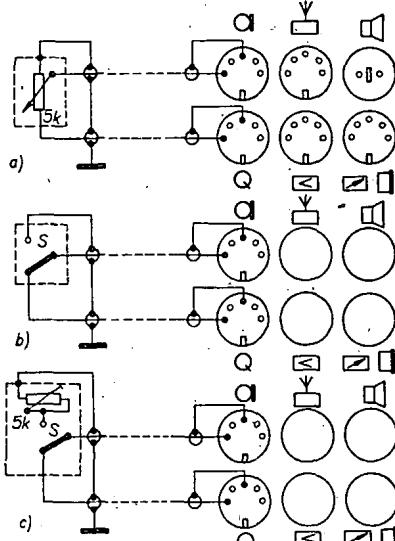
tvare obráteného T, pomocou ktorého po odmeraní kolmosti pôvodnej kombinovanej hlavy magnetofónu nastavíme kolmost hlavy ozveny. Pokiaľ nie je vidieť štrbinu ani po vyčistení hlavy, pomôžeme si lupou. Hlava pre ozvenu má minimálny priestor medzi vodiacim kolíkom K a prítačným pogumovaným kolieskom a preto je treba dbať, aby sa nedotýkala ani jednej z týchto častí mechanizmu, nakoľko by sa tieto pri zapnutí funkcie nárazmi poškodzovali. Taktiež nie je nijako tienená a pás ju iba obopína – vzhľadom na kvalitné vedenie pásika



Obr. 2

sa toto ukázalo postačujúce. Podmienkou je však používanie predpísaných tenkých pásikov PE41, LGS17, LGS26. Umiestnenie hlavy čiastočne zbaňuje pôvodnej funkcie kolík K . Ako sa ukázalo po ročnej prevádzke, je toto usporiadanie úplne spôfahlivé a bez akýchkoľvek závad. Dá sa tu aplikovať aj diaľkové ovládanie, čo je zrejmé z obr. 3a, b, c.

Uprava nevyžaduje zvláštnych nástrojov ani vedomostí, vystačíme tu s trpežlivosťou a zmyslom pre presnosť. Náklady neprevyšujú 30 Kčs a je tu zrejmé možnosť aplikovať úpravu i u iných typov magnetofónov, príp. použiť štvrtstopúhlavu a tým rozšíriť možnosť docielenia efektov na všetkých stôpach. Verím, že i menej skúsený amatér dosiahne úspech pri dodržaní popísaných zásad.



Obr. 3

Nezapomeňte,

že redakcia našeho časopisu spolu s národním podnikom Tesla vyhlásila konkurs na najlepší radioamatérskou konštrukciu. Podmínky boli uverejnené v č. 11/68. Pro čtenáře, kteří neměli možnost se s nimi seznámit, zopakujeme v příštím čísle hlavní zásady těchto podmínek.

Nezapomeňte!

KONVERTOR pro 92,5 až 103,5 MHz

Ing. M. Vančata

Nejjednodušším řešením příjmu VKV v obou pásmech (CCIR-G a CCIR-K) je použití konvertoru; toto řešení je výhodné i tím, že nevyžaduje zásah do přijímače.

Výpočet kmitočtu oscilátoru směšovače

Pole našich vysílačů VKV je tak silné, že některé vysílače jsou slyšet i po odpojení antény. Protože jsme vyloučili zásah do přijímače, musíme se s tímto faktem smířit a využít toho, že pásmo CCIR-K není plně vykryto vysílači. Vhodným prolnutím pásm CCIR-K a „zkonvertovaného“ pásm CCIR-G lze dosáhnout toho, že na pásmu CCIR-K lze přijímat i stanice pásmu CCIR-G.

Konvertor (obr. 1), je osazen dvěma tranzistory. Jeden pracuje jako směšovač, druhý jako oscilátor. Změnou kmitočtu oscilátoru lze měnit umístění stanice CCIR-G v našem pásmu CCIR-K (s klesajícím kmitočtem oscilátoru se stanice pásmu CCIR-G posouvají k vyšším kmitočtům pásmu CCIR-K). Částečná potíž je v tom, že přijímače VKV nemají vždy úplně shodný rozsah pásem. Proto je třeba nastavit kmitočet oscilátoru směšovače podle rozsahu pásmu VKV toho přijímače, k němuž bude konvertor připojen.

Uvedu příklad výpočtu pro případ, kdy má přijímač pásmo 63 až 74 MHz (maďarské autoradio Car Orion) a v místě je možný příjem stanice Wendelstein na kmitočtu 93,7 MHz (BR II) a Ochsenkopf 96,0 MHz (BR I).

Rovnice určující kmitočet směšovače:

$$f_1 = f_2 - f_{osc},$$

kde f_1 je kmitočet ležící v pásmu CCIR-K,

f_2 kmitočet ležící v pásmu CCIR-G a

f_{osc} kmitočet oscilátoru.

Stanice BR I a BR II jsou navzájem vzdáleny o $96,0 - 93,7 = 2,3$ MHz. Na stupnici přijímače vyhledáme dve místa vzdálená přibližně o 2,3 MHz, kde nejsou žádné stanice našeho pásmu VKV. Volíme např. místa kolem 64,2 a 66,5 MHz. Nyní můžeme určit kmitočet oscilátoru:

$$f_{osc} = f_2 - f_1 = 96,0 - 66,5 = \\ = 93,7 - 64,2 = 29,5 \text{ MHz.}$$

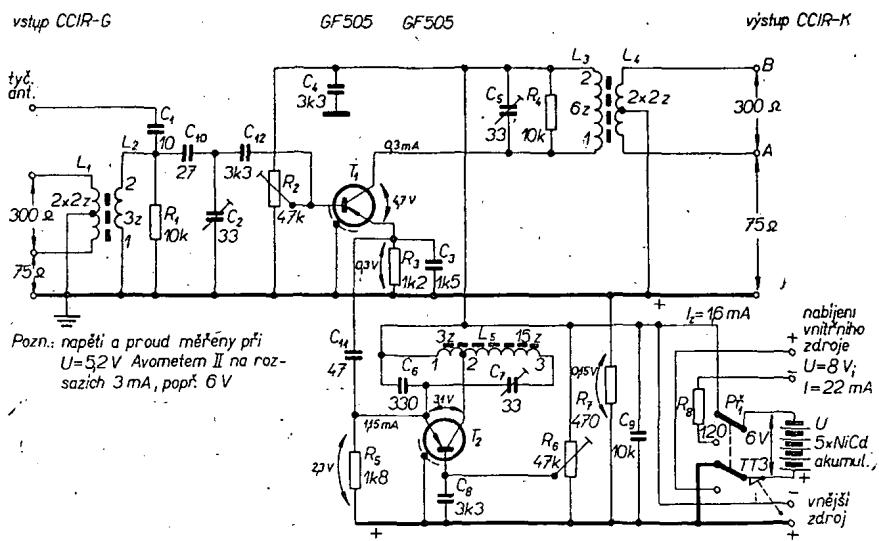
Výpočet je jen orientační, případně překrytí stanic odstraníme změnou kmitočtu oscilátoru, který je částečně laditelný.

Tím jsme určili kmitočet oscilátoru $f_{osc} = 29,5$ MHz a přibližná místa (64,2 a 66,5 MHz) příjmu stanic pásmu CCIR-G na stupnici přijímače. Přijímač s kmitočtovým rozsahem 63,0 až 73,0 MHz obsahne pásmo 92,5 až 103,5 MHz. Podobně lze upravit příjem i pro jiná pásmá západní normy VKV.

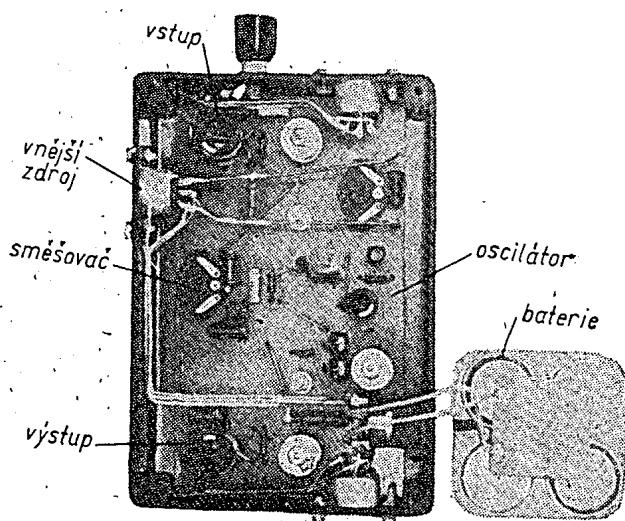
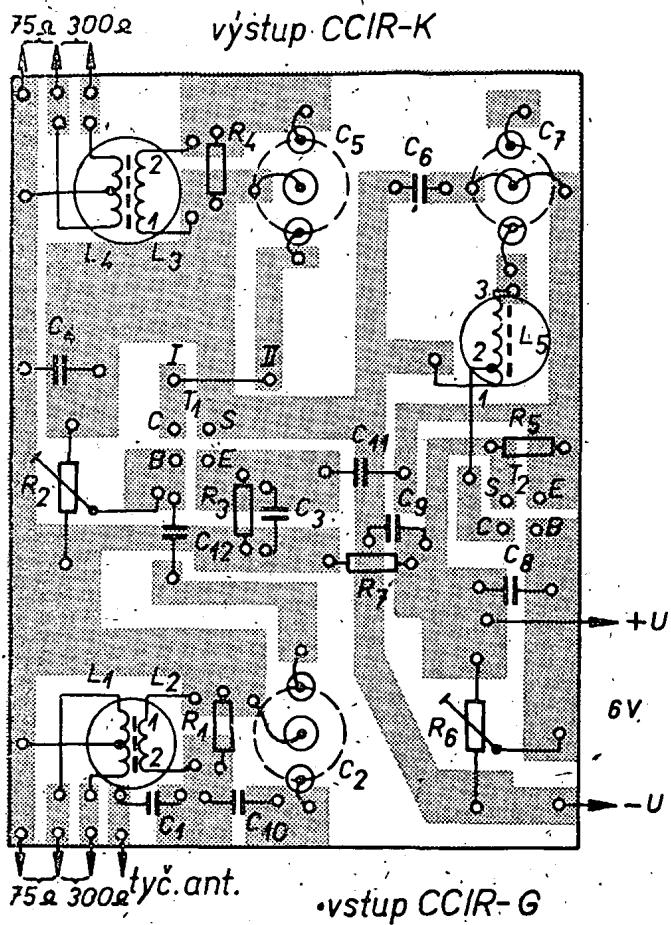
Přijímače, které mají začátek pásmu VKV pod kmitočtem 64,0 MHz nebo rovný tomuto kmitočtu, mohou převzít údaje z tohoto příkladu.

Je-li začátek pásmu VKV nad kmitočtem 64,0 MHz a spokojíme-li se s příjemem jen jedné stanice v pásmu CCIR-G (BR I; 96,0 MHz), můžeme použít opět bez úprav výsledky příkladu ($f_{osc} = 29,5$ MHz).

Vydejme-li kmitočet oscilátoru mimo rozsah laditelnosti tohoto oscilátoru (půjde o kmitočet nižší než 26 MHz), snížíme kmitočet oscilátoru přidáním paralelního kondenzátoru asi 5 pF k C_7 .



Obr. 1. Schéma konvertoru (kondenzátory C_1 , C_3 , C_4 , C_8 , C_9 , C_{10} , C_{11} a C_{12} jsou keramické, C_6 slídový TC 210, C_2 , C_5 a C_7 vzduchové trimry 33 pF, $TT3$ je rozpojovací kontakt vnitřní baterie, rozpojovaný zástrčkou vnějšího zdroje - R_g je 220 Ω)



Obr. 3. Rozložení součástek v krabičce B6

CuP, závit vedle závitu. Konce vinutí zajistíme pečetním voskem. Začátek prvního vinutí spojíme s koncem druhého vinutí - tím získáme střed cívky L_1 .

Cívku L_1 , L_2 můžeme navinout i na kostříčku jiného průměru než, uvádím. Při průměru kostříčky 8 mm je počet závitů $L_2 = 4$, L_1 je stejná. Také průměr drátu může být menší (0,6 mm). Doporučují vinout L_2 tak, že kostru cívky navrtáme ve dvou místech kolmo k podélné ose. Otvory jsou o málo větší než průměr drátu pro cívku L_2 . Témoto otvory prostrčíme začátek a konec cívky. Otvory jsou navzájem vzdáleny o výšku cívky.

Paralelně k cívce L_2 je připojen tlumící odpor a kapacitní dělič, přizpůsobující rezonanční obvod vstupu T_1 . Tyčová anténa se připojuje přes C_1 přímo k rezonančnímu obvodu. Kondenzátor C_2 je vzduchový trimr o kapacitě 30 pF. C_{12} je oddělovací kondenzátor. Vstup konvertoru je přizpůsoben pro 300 Ω nebo 75 Ω .

Oscilátor

Oscilátor je v zapojení se společnou bází, kladná zpětná vazba je řešena kapacitním děličem C_6 a C_7 . Oscilátor je osazen tranzistorem GF505 (může to být i 0C170Vkv), který však potřebuje 0,1 mA větší proud kolektoru).

Cívka oscilátoru L_5 má indukčnost přibližně $1,3 \mu\text{H}$. Je navinuta na kostříčce o $\varnothing 8 \text{ mm}$, má 18. závitů drátu CuP o průměru $0,6 \text{ mm}$, závit vedle závitu. Odbočka je na třetím závitu. (Třetí závit opatrně v délce 2 mm odizolujeme, místo očiňujeme a připájíme drát, jako odbočku). Odbočku připojíme ke kolektoru tranzistoru T_2 .

Pracovní bod T_2 se nastavuje odporem trimrem R_6 , 47 k Ω . Proud kolektoru je přibližně 0,5 mA pro GF505 a 1,5 mA pro 0C170vkv. Pracovní bod se přesně nastaví při sladování celého přístroje. (Pracovní bod ovlivňuje mimo jiné i velikost a tvar výfukového potoku.)

Vývod vý napětí jde přes C_{11} , který spolu s C_3 tvoří kapacitní dělič. Výstupní napětí se přivádí do emitoru T_1 , který pracuje jako směšovač.

Oscilátor je tak stabilní, že jsem nepozoroval „ujízdění“ nebo kolísání kmitočtu při příjmu ani krátce po zápnutí přístroje, ani během provozu. Oscilátor pracuje spolehlivě i při napětí 3 V, přestože je navržen na 6 V.

Oscilátor nastavíme podle vypočteného kmitočtu pomocí krátkovlnného přijímače. Přijímač naladíme přibližně na 14,5 MHz. Oscilátor přiblížíme k přijímači a kondenzátoru C_7 pomalu otáčíme jedním i druhým směrem, až se v přijímači ozve lupnutí nebo šum. V tom okamžiku přijímač zachytí první

subharmonickou oscilátoru (29 MHz; $:2 = 14,5$ MHz). Tím je oscilátor přiblížně nastaven na vypočtený kmitočet. Podobně nastavíme i jiné kmitočty oscilátoru, pokud ovšem „padnou“ do KV pásmá. Správná kapacita C_7 je přiblížně ve střední polohě trimru C_7

$$n_{12}/n_{13} = (2-4) C_7/C_6,$$

kde n_{12} je počet závitů po odbočku a
 n_{13} celkový počet závitů,
je $C_{\max} = 27,5 \text{ pF}$ a $C_{\min} = 13,7 \text{ pF}$,
což znamená, že oscilátor při zvolené
odbočce čívky L_3 a vypočtených kapaci-
citách C_7 a C_8 má maximální kmitočet
 $f = 37 \text{ MHz}$, minimální $f = 26 \text{ MHz}$.

Směšováč

Směšovač je v zapojení se společným emitorem vzhledem k vysokému mezímu kmitočtu T_1 (GF505).

Pracovní bod T_1 se nastavuje odpovědným trimrem $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$. Proud kolektoru je přibližně $0,4 \text{ mA}$. (Přesně nastavíme pracovní bod při sladování celého přístroje tak, aby byl co nejmenší příjemem parazitních signálů.) Odpor v emitoru T_1 zajišťuje stabilitu směšovače. V obvodu kolektoru je zapojen výstupní obvod, skládající se z C_5 , R_4 , L_3 a L_4 . V obvodu báze je zapojen vstupní obvod, skládající se z C_1 , C_{10} , C_2 , R_1 , L_1 a L_2 . Vstup na bázi je galvanicky oddělen kondenzátorem C_{12} .

Vstupní obvod

Cívka L_1 , L_2 je navinuta na kostříčce o \varnothing 12 mm, má 3 závity neizolovaného drátu o \varnothing 1,2 mm s mezerami mezi závity stejnými jako průměr drátu. Vazební vinutí L_1 je vzdáleno od L_2 o 3 mm a je vinuto dvěma dráty současně. Má dva závity drátu o \varnothing 0,12 mm

Cívka L_3 , L_4 je shodná se vstupní cívou s tím rozdílem, že L_3 má místo tří závitů šest. Mechanické provedení je stejné a také způsob vinutí L_4 je shodný s L_1 . Při použití kostříky o \varnothing 8 mm se změní jen počet závitů L_3 z šesti na sedm. Výstup konvertoru je přizpůsoben pro 300Ω a 75Ω .

Oscilátor je v kladně napájecí větví oddělen od směšovače tlumivkou. Na feritové týcce o \varnothing 2 mm a délce 15 mm je navinuto 1,5 m drátu o \varnothing 0,12 mm. Tlumivku lze nahradit odporem R_7 , 39 až 470 Ω .

Konstrukční uspořádání

Destičku konvertoru (obr. 2) přišroubujeme dvěma šrouby do bakelitové krabičky B6, seříznuté na výšku 41 mm (obr. 3). Přístroj napájíme zé čtyř nebo pěti akumulátorů NiCd, typ 225, zapojených do série. Přišroubujeme je k víku krabičky konvertoru. Kontakty pro akumulátory jsou vyleptány technikou plôšných spojů. Akumulátory drží navzájem destička, do níž jsou články zasazeny. Články jsou sestaveny do čtverce co nejbližše k sobě. K přichycení článků k víku konvertoru a k dosažení do足stného tlaku na kontakty slouží

šroub ve středu destičky, která drží články pohromadě.

Vstup i výstup tvoří pětikolíková zásuvka s jedním rozpinacím kontaktem. Také vnější zdroj lze připojit pětikolíkovou zásuvkou. Rozpinací kontakt odpojuje vnitřní zdroj. Do zásuvky je přes omezovací odpor $R_8 = 220 \Omega$ přiveden i vývod akumulátoru. Slouží k nabíjení akumulátorů, anž by je bylo třeba vyjmout z krabičky. Nabíjecí proud je při $R_8 = 220 \Omega$ a napětí 8 V asi 22 mA. V boku krabičky je upevněn dvojpólový přepínač, který vypíná vnitřní zdroj a ve vypnutém stavu umožňuje nabíjení akumulátorů.

Antennní vstup je vyveden na přístrojovou svorku.

Uvedení konvertoru do chodu

Před připojením zdroje nastavíme běžece trimry R_2 a R_6 asi do poloviny odporové dráhy. Po připojení zdroje nastavíme odpory R_2 a R_6 minimální proudy T_1 a T_2 . Pak nastavíme proud T_2 na 1 mA. Dočkáme se cívek a zjistíme, změnil-li se přitom nepatrně proud kolektoru. Změnil-li se, znamená to, že oscilátor kmitá. Nenastala-li změna, oscilátor nekmitá a zvětšíme proud kolektoru T_2 , až nasadí oscilace. Pak nastavíme proud T_1 na 0,5 mA. Kondenzátory C_2 a C_3 nastavíme asi na poloviční kapacitu. Připojíme antennu (používal jsem dipól z dvoulinky) a vývod konvertoru k přijímači. Na přijímači

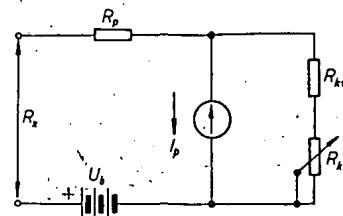
najdeme BRI na 66,5 MHz nebo v blízkém okolí. Nenajdeme-li žádoucí stanici pásmo CCIR-G, vytocíme C_7 směrem k větší kapacitě a na přijímač najdeme BRII na 64 MHz nebo v nejbližším okolí. Kondenzátory C_5 a C_6 nastavíme do takové polohy, v níž je příjem bez šumu. Odpory R_2 a R_6 nastavíme na co nejhlásitější reprodukci. Totéž opakujeme s R_2 a R_6 v nočních hodinách; nastavíme je tak, abychom dosáhli co největšího útlumu nežádoucích směšovacích produktů vyšších rádů (krátkovlnné dvacetimetrové pásmo). Tím je konvertor nastaven a můžeme jej vestavět do krabičky.

V Západočeském kraji (Plzeň) jsem ve třetím patře spolehlivě přijímal na dipól z dvoulinky, zapojený jedním vývodem na vstup pro antennu, stanici BRII - 93,7 MHz a BRI - 96,0 MHz v přibližně stejné síle jako naše stanice VKV. Dále lze spolehlivě, ale slabě přijímat tentýž program na dvou vysívacích vysílačích, ležících mezi BRII a BRI.

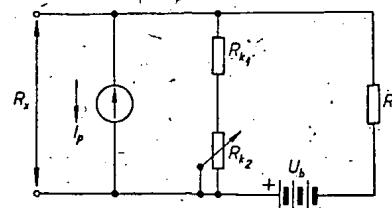
Nemá-li přijímač vyvědenu antennu (malé tranzistorové přijímače), stačí vývod A nebo B konvertoru připojit k tyčové antenně přijímače a podle možnosti připojit i zem přijímače na konvertor, není to však obvykle nutné.

Literatura

Cermák, J., Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967.



Obr. 3. Schéma sériového ohmmetu



Obr. 4. Schéma paralelního ohmmetu

Odpory pro sériový ohmmetr (obr. 3) se vypočítají podle vztahů:

$$R_s = R_1 + R_p,$$

$$R_s = \frac{U}{I_p},$$

$$R_p = R_s - R_1.$$

Odpory pro paralelní ohmmetr se vypočítají podle stejných vzorců jako u sériového ohmmetru. Odpor R_p bude stejný jako u sériového ohmmetru. Pro $R_x = R_1$ bude výchylka ručky mikroampérmetru poloviční.

Vhodnou velikost potenciometru k nastavení nuly pro sériový i paralelní ohmmetr (obr. 3,4) určíme podle vztahů

$$I_{\max} = \frac{U_{\max}}{R^* + R_s}, \text{ kde } R^* = \frac{R_1 R_k}{R_1 + R_k},$$

$$U_{\max} - U = U_k = 0,5 V,$$

$$I_{\max} - I_p = I_k,$$

$$R_k = \frac{U_k}{I_k} = \frac{U_{\max} - U}{I_{\max} - I_p},$$

$$R_{k1} = R_{k1} + R_{k2},$$

$$R_{k1} \text{ volíme např. } 6R_1,$$

$$R_{k2} = R_k - R_{k1}.$$

V uvedených vztazích jsou použity tyto symboly:

R_s je odpor přístroje $R_1 + R_p$,

R_1 vnitřní odpor mikroampérmetru,

R_p předřadný odpor,

R_k odpor pro nastavení nuly přístroje,

U napětí na svorkách ohmmetru,

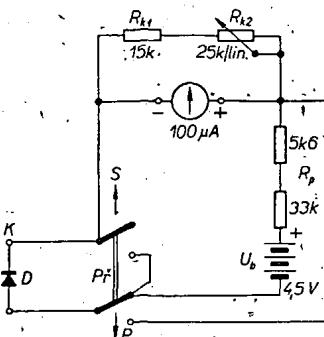
$U_{\max} = U_b$ = napětí zdroje (4,5 V),

I_p proud mikroampérmetru při U ,

I_{\max} proud přístroje při U_{\max} ,

I_k proud odporem R_k ,

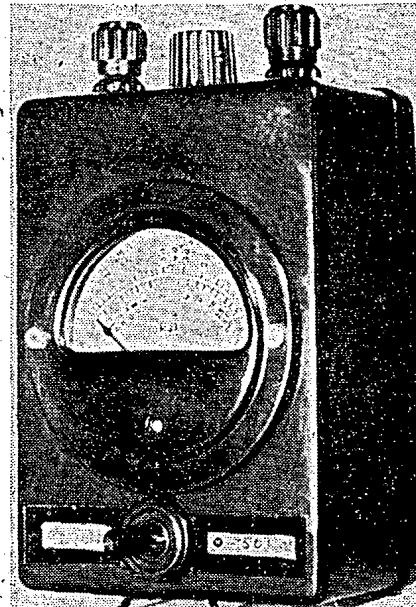
U_k úbytek napětí na odporu R_k .



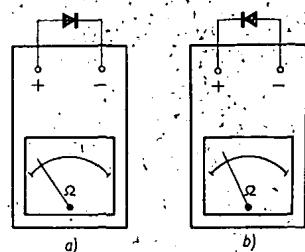
Obr. 5. Zapojení sériového a paralelního ohmmetu včetně přepínače Př. Na svorce K je záporný pól pro paralelní ohmmetr, kladný pól pro sériový ohmmetr

PŘÍSTROJ K MĚŘENÍ polovodičových DIOD

Jiří Vejlupek



Obr. 2. Pohled na hotový přístroj pro rychlé měření polovodičových diod

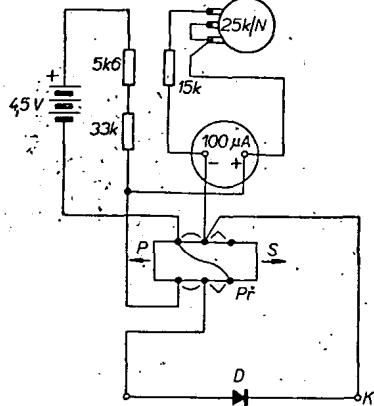


Obr. 1. a) Měření odporu diody v propustném směru, b) měření odporu diody v nepropustném směru

Přístroj je v podstatě sériový a paralelní ohmmetr se dvěma stupnicemi (obr. 2).

K měření diod v závěrném směru slouží sériový ohmmetr (0 až 5 MΩ), k měření v propustném směru paralelní ohmmetr (0 až 50 kΩ). Přepínač Př přepíná rozsahy a polaritu zdroje. V přístroji, který se napájí z ploché baterie o napětí 4,5 V, je mikroampérmetr s rozsahem 100 μA.

Obr. 7. Stupnice sériového a paralelního ohmmetu



Obr. 6. Propojení uvnitř přístroje s dvoupolovým pátkovým přepínačem P_f . Katoda polovodičové diody D se zapojí vždy na svorku K

Příklad výpočtu

Zdrojem napětí pro popisovaný ohmmetr je plochá baterie o napětí $U_b = 4,5$ V. Pro výpočet a tedy i pro nastavení ohmmetu však volíme 4 V vzhledem ke stárnutí baterie a také k možnosti nastavení nuly pro sériový i paralelní ohmmetr. Vnitřní odpor R_1 měřidla 100 μ A zjistíme takto: do série nebo paralelně k měřidlu zapojíme takový odpor R , který plnou výchylku ručky přístroje (100 μ A) změní na poloviční (50 μ A). Vnitřní odpor měřidla 100 μ A může být asi 1,5 až 3,5 k Ω . Měřidlo použité ve vzorku mělo $R_1 = 2,5$ k Ω .

Ze vzorců pro výpočet sériového ohmmetu vyjde $R_p = 37,5$ k Ω . Ve schématu na obr. 6 je sice naznačen $R_p = 33$ k Ω + 5,6 k Ω , ale vzhledem k tolerancím odporů 10 % je jejich skutečný součet $R_p = 37,5$ k Ω .

Sériový i paralelní ohmmetr mají stejný odpor R_p , takže při přepnutí přepínače P_f se přepne sériový ohmmetr na paralelní, přičemž není třeba znova nastavovat nulu.

Ze vzorců pro výpočet odporu R_k pro nastavení nuly snadno vypočteme $R_k = R_{k1} + R_{k2}$. Odpor R_k pro $U_b - U = 0,5$ V je 40 k Ω . Odpor R_{k2} je lineární potenciometr 25 k Ω . R_{k1} je asi 15 k Ω .

Zapojení přístroje je na obr. 5. Na obr. 6 je montážní schéma.

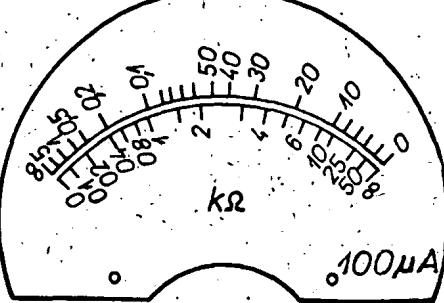
Po uvedení přístroje do provozu bude možná nutné změnit odpor R_{k1} v sérii s potenciometrem R_{k2} pro nastavení nuly obou ohmmetrů, aby byla pro nastavení dostačná rezerva (změna R_{k2} může být asi $\pm 2R_{k1}$ od vypočtené hodnoty). Ohmmetr můžeme ocejchovat buďto podle odporové dekády, nebo srovnávací metodou s jiným ohmmetrem. Ve druhém případě nastavíme nejprve potenciometr (0 až 50 k Ω pro paralelní ohmmetr a 0 až 5 M Ω pro sériový ohmmetr) na určitý odpor a potom tento odpor změříme právě cejchovaným ohmmetrem. Nemáme-li možnost cejchovat přístroj podle jiného ohmmetu, použijeme odpory s co nejmenší tolerancí. K cejchování sériového ohmmetu budeme potřebovat tyto odpory: 5M, 1M, M5, M2, M1, 50k, 40k, 30k, 20k, 10k, 8k, 6k, 4k, 2k; k cejchování paralelního ohmmetu 100, 200, 400, 800, 1k, 1k5, 2k, 3k, 4k, 5k, 6k, 8k, 10k, 25k, 50k. Na pomocné stupnice (v našem případě 0 až 100 μ A) čteme výchylky ručky a postupně dostaneme tabulkou převodů z pomocné stupnice na ohmy (k Ω , M Ω).

Potom lze narýsovat nové stupnice přímo na stupnici v měřicím přístroji, nebo převodní tabulkou, nalepit na zadní kryt přístroje.

Paralelní ohmmetr má nulu vlevo a maximum vpravo, sériový má nulu vpravo a maximum vlevo.

Základní poloha přepínače P_f je v poloze sériový ohmmetr (ručka přístroje je vlevo).

Na obr. 7 je příklad stupnice pro sériový a paralelní ohmmetr (pro $R_1 = 2,5$ k Ω). Stupnice je nejlépe nakreslit ve větším měřítku (např. pětkrát zvětšit), ofotografovat a zvětšit na rozměr původní stupnice přístroje. Malé nerovnosti číslic a písmen se při pětinásobném zmenšení ani nepoznají a přístroj s takovou stupnicí má vzhled továrního výrobku.



SMÍŠENÁ ZAPojení UNIPOLÁRNÍHO A BIPOLÁRNÍHO TRANZISTORU

Ing. Václav Žalud

Tranzistor řízený elektrickým polem (FET) má v zapojení se společnou elektrodou S (SS) nebo se společnou elektrodou D (SD) velmi značný proudový zisk. Běžný bipolární tranzistor má naopak v zapojení SB nebo SE při relativně velké zatěžovací impedanci velký napěťový zisk. Vhodným spojením těchto dvou prvků lze proto dosáhnout velkého výkonového zisku. Tato smíšená (hybridní) zapojení jsou nesporně velmi perspektivní, neboť vykazují ještě řadu dalších zajímavých vlastností. Podrobný rozbor smíšených obvodů je v [1].

V tomto článku se budeme zabývat jen těmi smíšenými zapojeními, v nichž je zapojen tranzistor FET jako první, tj. zapojením s velkou vstupní impedancí. Protože tranzistor FET může pracovat ve třech základních zapojeních (SS-SD-SG) a bipolární tranzistor rovněž ve třech zapojeních, může různými kombinacemi základních zapojení vzniknout celkem devět variant smíšených obvodů. Přehled těchto variant včetně jejich základních vlastností je v tab. 1. Zapojení s prvním stupněm SG ovšem nemají velkou vstupní impedanci, proto se jimi nebudeme zabývat. Zbývajících šest alternativ (první a třetí sloupec tab. 1) budeme naopak zkoumat podrobněji.

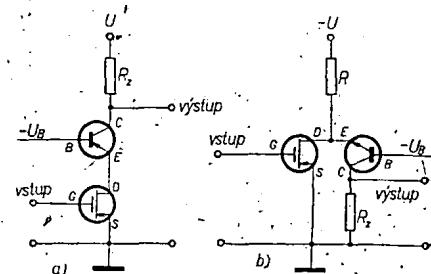
Zapojení SS-SB

Základní schéma tohoto zapojení je na obr. 1a, na obr. 2a je úplné náhradní

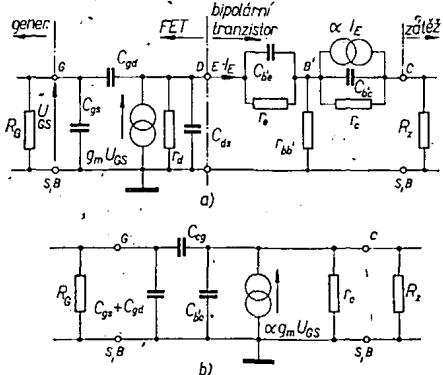
schéma. Uvědomíme-li si, že vstupní odpor bipolárního tranzistoru v zapojení SB je velmi malý – přibližně rovný odporu r_e o velikosti řádu desítek ohmů – můžeme náhradní schéma z obr. 2a dále zjednodušovat.

V náhradním obvodu tranzistoru FET lze zcela vypustit odpor r_d a kapacitu C_{ds} , neboť tento odpor a reaktance kapacity jsou mnohem větší než paralelně k nim připojený vstupní odpor r_e druhého tranzistoru, a to prakticky v celém užitečném kmotčovém rozsahu. Vzhledem k velmi malému r_e můžeme také zpětnovazební kapacitu C_{gd} připojit paralelně ke vstupní kapacitě C_{gs} . Protože téměř všechen proud zdroje $g_m U_{gs}$ vtéká do vstupu druhého tranzistoru, je možné v náhradním schématu tranzistoru FET tento zdroj zcela vypustit a jeho účinek respektovat tím, že do náhradního schématu bipolárního

tranzistoru dosadíme $I_E = g_m U_{gs}$. Poslední zjednodušení, které lze v obr. 2a udělat, spočívá v náhradě celého poměrně složitého náhradního schématu bipolárního tranzistoru jediným odporom r_e s paralelním proudovým zdrojem (neboť r_e , popř. $r_{bb} \ll r_e$). Tím dosážeme ke zjednodušenému náhradnímu obvodu



Obr. 1. a) Smíšené zapojení SS-SB se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů, b) alternativa s paralelním napájením; odpor R je obvykle mnohem větší než vstupní odpor r_e bipolárního tranzistoru



Obr. 2. a) Úplný náhradní obvod zapojení SS-SB, b) zjednodušený náhradní obvod (všechny šípky, kromě první, mají být obrácené)

smíšeného zapojení SS-SB podle obr. 2b.

Napěťové zesílení tohoto zapojení je

$$A = -\frac{\alpha g_m R_L}{1 + j\omega C_{b'e} R_L}, \quad (1)$$

kde $R_L = R_z r_c / (R_z + r_c)$ je paralelní kombinace odporů R_z a r_c . Při nízkých kmitočtech (kdy $\omega C_{b'e} R_L \ll 1$) se vztah (1) pro napěťové zesílení zjednoduší do tvaru

$$A_{nf} = -\alpha g_m R_L. \quad (1a)$$

Výstupní impedance je

$$Z_0 = \frac{r_c}{1 + j\omega C_{b'e} r_c} \quad (2)$$

a vstupní impedance

$$Z_1 = \frac{R_g}{1 + j\omega (C_{gs} + C_{gd})}. \quad (3)$$

Při nízkých kmitočtech je výstupní impedance $Z_0 = r_c$ a vstupní impedance $Z_1 = R_g$; obě impedance jsou tedy reálné.

V předcházejících vztazích byl zanedbán zpětnovazební účinek kapacity C_{gd} , neboť je velmi malý. Pokud jej přesto nelze zanedbat, je třeba doplnit náhradní obvod v obr. 2b kondenzátorem C_{eg} . Kapacita tohoto kondenzátoru je určena vztahem

$$C_{eg} = \frac{C_{gd}}{A_b}, \quad (4)$$

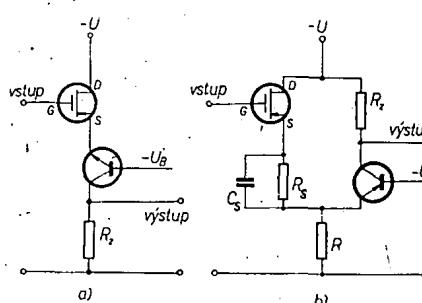
kde A_b je napěťové zesílení bipolárního tranzistoru v zapojení SB. Toto zesílení lze vyjádřit při zátěži $R_z \ll r_c$ a při ne-příliš vysokých kmitočtech vztahem $A_b = \alpha R_z / r_c$, takže

$$C_{eg} = \frac{C_{gd} r_c}{\alpha R_z}. \quad (4a)$$

Odpór r_c je řádu desítek ohmů, zatímco zátěž R_z bývá o dva až čtyři řády větší. Zpětnovazební kapacita smíšeného zapojení SS-SB je tedy o dva až čtyři řády menší než zpětnovazební kapacita samotného tranzistoru FET. Toto pod-

statné redukování vnitřního zpětnovazebního působení je jednou z největších předností takového zapojení, které je tím předurčeno především pro použití v úzkopásmových vf zesilovačích, nevyžadujících neutralizační obvody.

Pokud je však jako zátěž takového zesilovače paralelní laděný obvod LC s příliš velkou jakostí Q , tj. s velkým rezonančním odporem (srovnatelným s r_c), není již výstupní odpor bipolárního tranzistoru roven odporu r_e , ale je podstatně větší (kromě toho se může podstatněji zvětšit i jalová složka vstupní admitance bipolárního tranzistoru). Vlivem toho se zvětšuje i napěťové zesílení tranzistoru FET a tedy i zpětnovazební působení kapacity C_{eg} – zejména její vliv na vstupní admitanci tranzistoru FET. Výsledkem těchto jevů potom mohou být nežádoucí oscilace zesilovače, které lze odstranit buďto zatlumením zatěžovacího rezonančního obvodu LC , nebo použitím tranzistoru FET s menší strmostí.



Obr. 4. a) Smíšené zapojení SD-SB se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů, b) alternativa s paralelním napájením

Zapojení na obr. 1a je v podstatě smíšená kaskoda se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů. V praxi se používá i alternativa s paralelním napájením podle obr. 1b, které vystačí s polovičním stejnosměrným napájecím napětím a umožňuje individuální nastavení stejnosměrných klidových prouduů obou tranzistorů.

Předcházející početní vztahy ilustrují jednoduchý příkladem. Jsou dány parametry obou tranzistorů: bipolární – $\alpha = 0,98$, $r_c = 1 \text{ M}\Omega$, $r_e = 40 \Omega$, $r_{bb'} = 200 \Omega$, $C_{b'e} = 20 \text{ pF}$, $C_{b'e} = 400 \text{ pF}$; FET – $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $C_{gs} = 20 \text{ pF}$, $C_{gd} = 10 \text{ pF}$. Máme sestavit zjednodušené náhradní zapojení podle obr. 2a a vypočítat napěťové zesílení pro $R_z = 50 \text{ k}\Omega$.

Náhradní zapojení s číselnými hodnotami je na obr. 3: vstupní kapacita $C_{gs} + C_{gd} = 20 + 10 = 30 \text{ pF}$,

Tab. 1. Základní údaje smíšených zapojení

Výstupní bipolární tranzistor	Vstupní tranzistor FET			
	SS	SG	SD	
SB	$>10^4$	$<10^4$	$>10^8$	Vstupní impedance [Ω]
	$>10^4$	$>10^4$	$>10^8$	Výstupní impedance [Ω]
	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	Napěťové zesílení
	$<10^4$	<1	$<10^4$	Proudové zesílení
SE	ano	ano	ano	Unilaterizace*
	$>10^4$	$<10^4$	$>10^8$	Vstupní impedance [Ω]
	$>10^4$	$>10^4$	$>10^8$	Výstupní impedance [Ω]
	$<10^3$	$<10^3$	$<10^2$	Napěťové zesílení
SC	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	Proudové zesílení
	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	Unilaterizace*
	$<5 \times 10^4$	$<5 \times 10^4$	$<10^4$	Výstupní impedance [Ω]
	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	Proudové zesílení
SC	$<10^4$	$<10^4$	$<10^4$	Napěťové zesílení
	ne**	ano	ano	Unilaterizace*

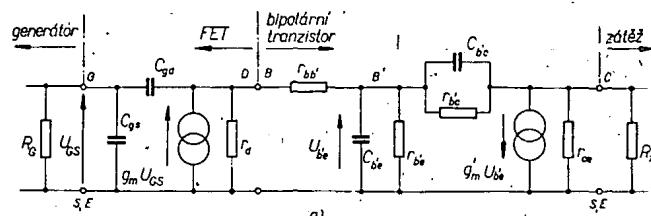
* při obvyklých zatěžovacích odporech
** pokud není značně zmenšeno napěťové zesílení

výstupní kapacita $C_{b'e} = 20 \text{ pF}$, zpětnovazební kapacita $C_{cg} =$

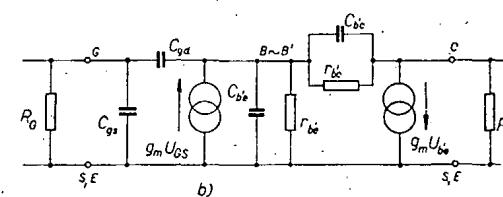
$$= 0,98 \cdot 5 \cdot 10^4 = 0,008 \text{ pF},$$

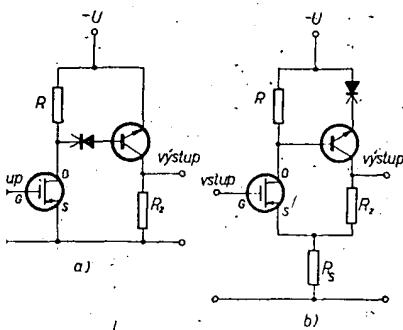
proudový zdroj $\alpha g_m U_{GS} = 0,98 \cdot 10^{-3} U_{GS}$, napěťové zesílení ($R_z = 50 \text{ k}\Omega$) $A = -0,98 \cdot 5 \cdot 10^4 = -49$.

Při zátěži $R_z = 1 \text{ M}\Omega$ se napěťové zesílení zvětší na $A = -490$ a při zátěži $R_z \rightarrow \infty$ se napěťové zesílení rovnalo maximálně dosažitelné hodnotě $A = -980$. Velké zatěžovací odpory jsou ovšem realizovatelné jen ve formě rezonančních obvodů, neboť na skutečném činném odporu by při větších stejnosměrných proudech druhého tranzistoru docházelo k nadměrnému úbytku stejnosměrného napájecího napětí.



Obr. 3. Náhradní obvod s prvkůmi, odpovídajícími číselnému příkladu řešeném v textu





Obr. 6. a) Zapojení SS-SE používající k omezení nadměrného stejnosměrného kolektrového proudu bipolárního tranzistoru mezi vstupním a výstupním vývodom. b) zapojení s se stejnosměrnou zápornou zpětnou vazbou na odporu R_s

Zapojení SD-SB

Základní schéma zapojení obvodu SD-SB je na obr. 4a. Jak je z něj zřejmé, vzniká na záťaze prvního stupně celková záporná zpětná vazba. Zpětnovazební napětí je však malé, neboť tuto záťaze tvoří velmi malý vstupní odpor druhého stupně, pracujícího v zapojení SB. Zásadní rozdíl mezi oběma obvody je však v tom, že zapojení SS-SB obrací fázi vstupního napětí, zatímco u zapojení SD-SB se fáze mezi vstupním a výstupním napětím nemění; tato vlastnost je velmi užitečná v řadě obvodů s kladnou zpětnou vazbou, jako jsou např. oscilátory, aktivní filtry atd.

Početně lze určit hlavní vlastnosti smíšeného zapojení SD-SB podle vzorců platných pro zapojení SS-SB, do nichž se jen dosadí místo veličin g_m a C_{gs} pozměněné veličiny

$$g_m^* = \frac{g_m}{1 + g_m Z_e} \quad (5a)$$

$$C_{gs}^* = \frac{C_{gs}}{1 + g_m Z_e}, \quad (5b)$$

kde Z_e je vstupní impedance bipolárního tranzistoru (při nižších kmitočtech $Z_e \approx r_e$). Veličiny g_m^* , C_{gs}^* se však liší od g_m , C_{gs} jen velmi málo. Bude-li např. $g_m = 1 \text{ mA/V}$ a $Z_e \approx r_e = 40 \Omega$, bude přepončítavací činitel

$$\frac{1}{1 + g_m r_e} = \frac{1}{1,04},$$

takže g_m^* a C_{gs}^* se bude lišit od g_m a C_{gs} jen o 4 %.

Oba tranzistory mohou být z hlediska stejnosměrného napájení zapojeny opět v sérii (obr. 4a) nebo paralelně (obr. 4b). Protože při paralelním napájení napájecí odpor R nepřispívá ke stabilizaci stejnosměrného pracovního bodu tranzistoru FET, je třeba k tomuto účelu použít přidavnou paralelní kombinaci $R_s C_s$ (obr. 4b).

Zapojení SS-SE

U obou probraných smíšených obvodů s bipolárním tranzistorem v zapojení se společnou bází je možné dosáhnout poměrně velkého napěťového zesílení, celkové proudové zesílení je však menší než u samotného tranzistoru FET. Tento nedostatek je překonán u smíšených obvodů s bipolárním tranzistorem v zapojení se společným emitem.

Ekvivalentní náhradní obvod zapojení SS-SE je na obr. 5a. Pro tranzistory FET se zde používá běžné náhradní schéma, pro bipolární tranzistor známý

Giacolettův náhradní obvod. Obdobnými úvahami jako pro zapojení SS-SB je možné i v tomto případě výchozí náhradní schéma zjednodušit na obvod podle obr. 5b.

Vstupní odpor bipolárního tranzistoru v zapojení SE je řádově stovky ohmů až jednotky kilohmů, je tedy o jeden až dva řády větší než v zapojení SB. Proto je napěťové zesílení tranzistoru FET ve smíšeném zapojení SS-SE o jeden až dva řády větší než v zapojení SS-SB (i když co do absolutní hodnoty není toto zesílení velké, neboť se pohybuje kolem jedné). Při takovém zesílení není však již signální napětí na výstupu tranzistoru FET zanedbatelné a může působením přes zpětnovazební kapacitu C_{gd} ovlivnit vlastnosti celého zapojení, zejména jeho vstupní impedance. Kapacita C_{gd} tedy není v tomto případě samozřejmě dokonale neutralizována (na rozdíl od zapojení SS-SB, kde je její působení zanedbatelné).

Pokud by byla záťaze tranzistoru FET čistě reálná, ovlivnilo by zpětnovazební působení kapacity C_{gd} jen jalovou složku jeho vstupní admittance (Millerův jev). Ve skutečnosti však tvoří záťaze paralelní kombinace RG , přičemž je možné pro zjednodušení předpokládat, že odpor této kombinace je roven odporu r_{be} a kapacita kapacitě C_{be} . Označíme-li vstupní admittance takového zapojení $Y_1 = G_1 + jB_1$, bude

$$G_1 = \frac{1}{R_g} + \frac{\omega^2 C_{gd} C_{be} r_{be} g_m}{1 + \omega^2 C_{gd}^2 r_{be}^2} = \frac{1}{R_g} + \frac{1}{R_1}, \quad (6a)$$

$$jB_1 = j\omega \left(C_{gs} + C_{gd} + \frac{C_{gd} r_{be} g_m}{1 + \omega^2 C_{gd}^2 r_{be}^2} \right) = j\omega [C_{gs} + C_{gd} (1 - A)], \quad (6b)$$

Cínnou složku vstupní admittance tedy tvoří paralelní spojení odporu R_g a odporu R_1 , které vznikne působením zpětnovazební kapacity C_{gd} . Jalovou složku určuje paralelní spojení kapacity C_{gs} a Millerovy kapacity C_{gd} (1-A). (Veličina A značí při nízkých kmitočtech napěťové zesílení tranzistoru FET.)

Poměry opět nejlépe osvětlí konkrétní příklad.

Tranzistor FET má parametry $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $C_{gd} = 10 \text{ pF}$, bipolární tranzistor parametry $r_{be} = 2 \text{ k}\Omega$, $C_{be} = 420 \text{ pF}$. Je třeba zjistit velikost přidavného vstupního odporu R_1 při kmitočtu 16 kHz ($\omega = 10^4 \text{ rad/s}$) a kmitočtu 160 kHz ($\omega = 10^6 \text{ rad/s}$).

Při kmitočtu 16 kHz je splněna nerovnost $C_{gd}^2 r_{be}^2 = 0,072 \ll 1$, takže vzorec (6a) se zjednoduší do tvaru

$$R_1 = \frac{\omega^2 C_{gd} C_{be} r_{be} g_m}{10^{12} \cdot 10^{12} \cdot 10} = \frac{10^{10} \cdot 10 \cdot 420 \cdot 4 \cdot 10^6}{6,66 \cdot 10^6 \Omega} = 6,66 \text{ M}\Omega.$$

Při kmitočtu 160 kHz je odpor $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$. Odpor $R_1 = 6,66 \text{ M}\Omega$ při kmitočtu 16 kHz se ve většině běžných aplikací neprojeví. Naproti tomu vstupní odpor $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ (při nepříliš vysokém kmitočtu 160 kHz) se může jevit v řadě obvodů již jako dost malý (např. v úzkopásmových rezonančních zesílovačích apod.).

Působení zpětnovazební kapacity C_{gd} tranzistoru FET na vstupní odpor zapojení SS-SE je tedy velmi citelné a v mno-

ha případech omezuje jeho použitelnost.

V předcházejících úvahách se předpokládalo, že záťaze R_z je relativně malá ($R_z \ll r_e$). Bude-li se však R_z zvětšovat, bude se zmenšovat vstupní odpor bipolárního tranzistoru. Vlivem toho se bude zmenšovat napěťové zesílení tranzistoru FET, a tedy i účinek jeho zpětnovazební kapacity C_{gd} . Vstupní admittance celého zapojení bude proto při velkém R_z dána jen paralelním spojením odporu R_g a kapacit C_{gs} a C_{gd} , tj. nebude záviset na parametrech bipolárního tranzistoru.

Z náhradního obvodu na obr. 5b je možné odvodit vzorec pro napěťové zesílení zapojení SS-SE. Tento vzorec je obecně doslovažitý, lze jej však zjednodušit pro případ nepříliš vysokých kmitočt (když lze zanedbat kapacitu náhradního schématu), je-li záťaze R_z mnohem menší než vstupní odpor r_e bipolárního tranzistoru. Zá těchto předpokladů

$$A = g_m g_m r_{be} R_z. \quad (7)$$

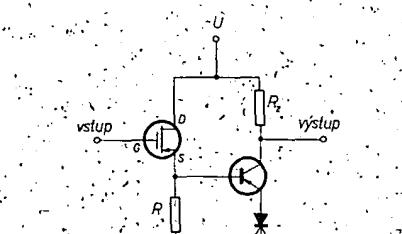
Pokud předpoklad relativně malé záťaze neží splněn, je třeba do vztahu (7) dosadit místo R_z veličinu $r_e R_z / (r_e + R_z)$.

Budou-li např. parametry bipolárního tranzistoru $g_m = 3 \text{ mA/V}$, $r_{be} = 2 \text{ k}\Omega$, $r_e = 1 \text{ M}\Omega$ a strmost tranzistoru FET $g_m = 0,5 \text{ mA/V}$, potom při záťaze $R_z = 10 \text{ k}\Omega$ ($R_z \ll r_e$) bude napěťové zesílení podle vztahu (7)

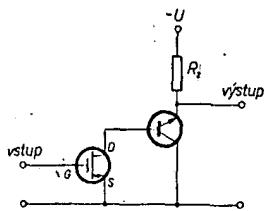
$$A = 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 30 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 10^4 = 300.$$

Bude-li se záťaze R_z zvětšovat, bude se zmenšovat – jak již bylo řečeno – vstupní odpor bipolárního tranzistoru a tím i napěťové zesílení tranzistoru FET. Proto zvětšování celkového zesílení při zvětšujícím se R_z nebude příliš výrazné.

Zapojení SD-SE se používá také u stejnosměrných zesílovačů. Zde však na rozdíl od zapojení SD-SB vzniká jen určité pouze tím, že stejnosměrný proud kolektoru bipolárního tranzistoru je přibližně β násobkem proudu elektrody D tranzistoru FET. Tento proud je příliš velký (neboť obvykle $\beta \gg 10$) a nemálo být na závadu, je třeba použít v kolektoru bipolárního tranzistoru malý záťazovací odpor. Proud lze však omezit i jinak, např. použitím Zenerovy diody jako mezinapárového vazebního prvku (obr. 6a), popřípadě jako nelineárního emitorového odporu (obr. 6b, kde je k danému účelu ještě navíc zavedena stejnosměrná záporná zpětná vazba na odporu R_s). Kolektorový proud u obou předcházejících zapojení by bylo možné zmenšit i zmenšením vazebního odporu.



Obr. 7. Smíšené zapojení SD-SE; k omezení stejnosměrného kolektorového proudu slouží Zenerova dioda jako nelineární emitorový odpor bipolárního tranzistoru.



Obr. 8. Smíšené zapojení SS-SC

R , jímž by vlivem toho protékala větší část stejnosměrného proudu elektrody D . Toto řešení však nebývá výhodné, neboť se jím zmenšuje současné zesílení, anž by se zlepšily některé jiné vlastnosti obvodu (např. stabilita stejnosměrného pracovního bodu).

Zapojení SD-SE

Toto zapojení lze početně řešit podle stejných vzorců jako zapojení SS-SE jen s tím rozdílem, že se strmost g_m tranzistoru FET nahradí modifikovanou strmostí

$$g_m^* = \frac{g_m}{1 + g_m Z_s}, \quad (8)$$

kde Z_s je celková impedance mezi elektrodou S a zemí. U zapojení podle obr. 7 tvoří tuto impedance paralelní spojení vazebního odporu R a vstupní impedance Z_1 bipolárního tranzistoru. Obvykle však $R \gg Z_1$, takže při nižších kmitočtech, když $Z_1 \approx r_{be}$, bude $Z_s = r_{be}$. Bude-li např. strmost tranzistoru FET $g_m = 1 \text{ mA/V}$ a vstupní odpór bipolárního tranzistoru $r_{be} = 2 \text{ k}\Omega$, bude modifikovaná strmost

$$g_m^* = \frac{10^{-3}}{1 + 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ S,}$$

tj. $g_m^* = 0,33 \text{ mA/V}$.

K omezení klidového kolektorového proudu (hodnota β/I_n je příliš velká) lze opět použít Zenerovu diodu, kterou je možné zapojit nejen jako mezikapacitní vazební prvek (obr. 6a), ale také jako nelineární emitorový odpór bipolárního tranzistoru (obr. 7).

Zapojení SD-SE má ve srovnání se zapojením SS-SE více nedostatků než přednosti, proto se používá méně často.

Zapojení SS-SC

Toto zapojení je na obr. 8. Zátež tranzistoru FET tvoří relativně velký vstupní odpór bipolárního tranzistoru; proto lze dosáhnout velkého napěťového zesílení prvního stupně. Pokud nebude zatěžovací odpór R_z bipolárního tranzistoru větší než několik kilohmů, bude jeho vstupní odpór (při nižších kmitočtech) přibližně $(\beta + 1)R_z$ a napěťové zesílení celého zapojení

$$A = -\frac{g_m r_d (\beta + 1) R_z}{r_a + (\beta + 1) R_z}, \quad (9)$$

kde g_m , příp. r_d je strmost, příp. vnitřní odpór tranzistoru FET a β proudový zesilovací činitel nakrátko bipolárního tranzistoru.

Předpokládá se, že napěťový přenos emitorového sledovače je přibližně jedna. Bude-li např. $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $r_d = 50 \text{ k}\Omega$, $\beta = 50$ a $R_z = 5 \text{ k}\Omega$, bude podle vzorce (9) napěťové zesílení $A = -42$.

Určitým nedostatkem zapojení SS-SC je velká vstupní kapacita, která je dů-

sledkem velkého napěťového zesílení A_u prvního stupně (Millerův jev). Vstupní kapacita C_1 je určena vztahem

$$C_1 = C_{gs} + C_{gd} (1 - A_u). \quad (10)$$

Bude-li např. $C_{gs} = 6 \text{ pF}$, $C_{gd} = 1,5 \text{ pF}$ a $A_u = -42$, bude vstupní kapacita

$$C_1 = 6 + 1,5 (1 + 42) = 70,5 \text{ pF}.$$

Výstupní odpór R_o tohoto zapojení je malý, neboť jeho druhý stupeň tvoří emitorový sledovač. Při nižších kmitočtech

$$R_o = \frac{r_d}{\beta + 1}. \quad (11)$$

Zapojení SS-SC se používá hlavně jako impedanční transformátor, např. v měřicí technice, ve spojení se servozeznamenou. Vzhledem k velké vstupní kapacitě a silnému vnitřnímu působení tranzistoru FET se oblast jeho použitelnosti omezuje jen na nižší kmitočty.

Zapojení SD-SC

Nejjednodušší verze zapojení SD-SC je na obr. 9. Napěťový přenos tranzistoru FET v zapojení SD je

$$A_u = \frac{g_m R' z}{1 + g_m R' z}, \quad (12)$$

přičemž

$$R' z = \frac{R'' z r_d}{R'' z + r_d}.$$

Jeho zátež $R'' z$ tvoří v tomto případě vstupní odpór emitorového sledovače, daný vztahem $(\beta + 1)R_z$ (viz zapojení SS-SC). Napěťový přenos emitorového sledovače

$$A_b = \frac{1}{1 + [(r_e + r_b (1 - \alpha)) / R_z]}. \quad (13)$$

Celkový napěťový přenos zapojení SD-SC tedy bude

$$A = A_u A_b. \quad (14)$$

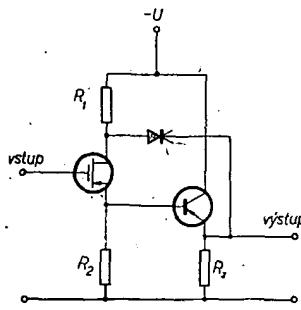
Protože dílčí napěťové přenosy A_u a A_b jsou vždy menší než jedna, bude celkový napěťový přenos obvodu SD-SC vždy menší než jedna.

Velkou předností tohoto zapojení je relativně velmi malá vstupní kapacita C_1 . Pro obvod z obr. 9 je dáná vztahem

$$C_1 = C_{gd} + C_{gs} (1 - A_u). \quad (15)$$

Bude-li např. $A_u = 0,87$, $C_{gd} = 2 \text{ pF}$ a $C_{gs} = 6 \text{ pF}$, bude vstupní kapacita $C_1 = 2 + 6 (1 - 0,87) = 2,78 \text{ pF}$.

Tuto malou kapacitu lze však ještě podstatně redukovat, a to v zapojení podle obr. 10. Jak výplývá ze vztahu (15), redukuje se u zapojení z obr. 9 kapacita C_{gs} činitelem $(1 - A_u) \ll 1$, neboť je zapojena mezi elektrodou G a elektrodou S , jejíž napětí téměř sleduje napětí elektrody G . Skutečné napětí působící na tuto kapacitu je tedy mno-



Obr. 10. Zapojení SD-SC se zpětnou vazbou z výstupu na elektrodu D tranzistoru FET; působením zpětné vazby se značně zmenší vstupní kapacita

hem menší než napětí elektrody G vůči zemi, a proto bude menší i její proud. Jinak řečeno, efektivní kapacita kondenzátoru C_{gs} při „pohledu“ z elektrody G je mnohem menší než jeho skutečná kapacita.

Aby bylo možné redukovat podobným způsobem i kapacitu C_{gd} , je třeba „vložit“ elektrodu D napětí pokud možno shodné co do amplitudy i fáze s napětím elektrody G . Jedním z možných řešení tohoto problému je zapojení na obr. 10. Zde se na elektrodu D přivádí výstupní napětí obvodu, které přibližně splňuje stanovenou podmíinku. Jako vazební prvek mezi emitem a elektrodou D je použita – vzhledem k různosti jejich stejnosměrných potenciálů – Zenerova dioda. Pokud se však nevyžaduje, aby popisovaný mechanismus působil i při nejnižších kmitočtech, je možné diodu nahradit kondenzátorem.

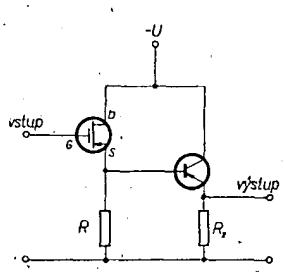
Odpor R_1 dovoluje elektrodě D sledovat napětí emitoru bipolárního tranzistoru. Vzhledem k úbytku stejnosměrného napětí na tomto odporu je však třeba paříčně zvýšit stejnosměrné napájecí napětí $-U$, aby tranzistor FET nevybočil ze saturační oblasti svých stejnosměrných charakteristik. Odpor R_2 přebírá část klidového proudu tranzistoru FET, aby nedošlo k nadměrnému (βnásobnému) zvětšení klidového proudu bipolárního tranzistoru.

Vstupní kapacita C_1 takto upraveného zapojení je

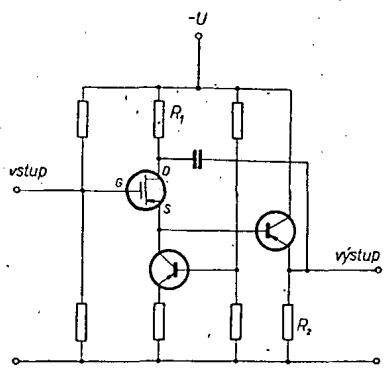
$$C_1 = C_{gd} (1 - A_u A_b) + C_{gs} (1 - A_u). \quad (16)$$

Pro číselné hodnoty z minulého příkladu a napěťový přenos bipolárního tranzistoru $A_b = 0,90$ bude $C_1 = 2 (1 - 0,87 \cdot 0,90) + 6 (1 - 0,87) = 1,24 \text{ pF}$.

Jak výplývá ze vztahu (16), lze dalšího zmenšení vstupní kapacity dosáhnout zvětšením napěťového přenosu A_u tranzistoru FET, tj. zvětšením jeho pracovního odporu R_z . Při tomto zvětšování však roste i nežádoucí úbytek stejnosměrného napětí na R_z . Proto byl u zápojení na obr. 11 použit ve funkci tohoto odporu další bipolární tranzistor v zapojení SB. Tento tranzistor má poměrně malý stejnosměrný výstupní odpór (rádu jednotek kilohmů) a značně velký střídavý odpór (rádu stovek kilohmů), takže napěťový přenos tranzistoru FET se velmi těsně přibližuje jedné. Vlastnosti tohoto zapojení, představujícího impedanční transformátor, jsou vynikající. Vstupní odpór je několik desítek megaohmů, vstupní kapacita menší než 1 pF. Napěťový přenos se blíží jedné, výstupní odpór je jen několik desítek ohmů.



Obr. 9. Smíšené zapojení SD-SC



Obr. 11. Zapojení SD-SC; jako záťžeb tranzistoru FET se používá bipolární tranzistor v zapojení SB s malým stejnosměrným a velmi velkým střídavým výstupním odporem

Popisovaný princip zvětšení vstupní impedance ovšem není nikterak nový („bootstrap“). Jeho aplikace na smíšená spojení tranzistorů však byla neobývěně úspěšná, neboť dosažitelné parametry leží na hranicích možností ekvivalentních zapojení se speciálními vakuovými elektronkami.

Poznámká. – U všech probíraných zapojení byly zkoumány jen vlastnosti související s přenosem malých střídavých signálů. Otázky nastavení a stabilizace stejnosměrného pracovního bodu početné řešeny nebyly, ačkoli jsou zde velmi důležité a ne vždy jednoduché – zejména při stejnosměrné vazbě obou tranzistorů. Na základě poznatků uvedených v tomto článku, jakož i v obecnějších poznatků o tranzistorech FET ve starších číslech AR, je však možné tyto otázky řešit celkem snadno experimentálně.

Shrnutí

Smíšený zesilovač SS-SB je charakterizován velkým napěťovým zesilováním, velkým výstupním odporem a příznivými kmitočtovými vlastnostmi. Proudrové zesílení je však malé. Vnitřní zpětná vazba je téměř zanedbatelná, takže ve vš aplikacích zapojení nevyžaduje neutralizaci. Svými vlastnostmi (zesilováním, impedančními poměry, stabilitou) se zesilovač SS-SB velmi blíží moderní vakuové pentodě. Používá se především v úzkopásmových vš zesilovačích, dobře se uplatní i v ně technice; pro obrazové zesilovače se hodí jen tehdy, má-li použitý tranzistor FET malou vstupní kapacitu (tecntron). Mezi oběma tranzistory je možné bez obtíží uskutečnit i stejnosměrnou vazbu.

Zesilovač SS-SE má ve srovnání s předcházejícím zapojením přibližně o jeden řád menší výstupní odpór. Jeho proudrové zesílení je podstatně větší, kmitočtové vlastnosti jsou však horší. Při nižších kmitočtech také téměř nevyžaduje neutralizaci. Zesilovač je vhodný pro vš zesilovače (spíše širokopásmové) a obrazové zesilovače, kde menší výstupní odpór není na závadu. Přímá galvanická vazba je těžko uskutečnitelná, neboť vede k příliš velkému kolektorirovému proudu bipolárního tranzistoru (což je přijatelné jen u výkonových koncových stupňů apod.). Jednoduchými úpravami obvodů lze však realizovat i stejnosměrnou vazbu, aniž by došlo k tomuto zvětšení.

Zapojí-li se mezi bázi a emitor bipolárního tranzistoru ve smíšeném zapojení SS-SE odporník srovnatelný s jeho vstupním odporem, vznikne obvod ležící svými vlastnostmi mezi zapojeními SS-SE a SS-SB.

Zapojení SS-SC může sloužit především jako impedanční transformátor s velmi malým výstupním odporem a ne-příliš velkým napěťovým zesílením. Jeho vstupní kapacita je bohužel dost velká.

Společnou vlastností smíšených obvodů s tranzistorem FET v zapojení SD je ve srovnání s předcházejícími případůmi poněkud menší vstupní kapacita. Tato vlastnost může být výhodná např. u vladěných zesilovačů, neboť umožňuje dosáhnout většího poměru L/C . Změnění kapacity však současně způsobí i změnění zesílení, takže nelze obecně říci, jsou-li výhodnější obvody s tranzistorem FET v zapojení SS nebo SD.

Velmi výhodné vlastnosti s ohledem na použití ve funkci impedančního transformátoru vykazuje zapojení SD-SC, u něhož je možné dosáhnout

extrémně malé vstupní kapacity a velkého vstupního odporu.

Ze stručného popisu smíšených obvodů je zřejmé, že některé z nich jsou bez zbytku schopny nahradit vakuové elektronky, které dodnes neměly rovnocenný ekvivalent (pentoda – smíšený obvod SS-SB).

Pozn. – Ve všech obrázcích v tomto článku jsou zakresleny tranzistory MOS. Stejně dobře lze však použít i tranzistory FET s přechodem p-n, jejichž stejnoměrné charakteristiky jsou prakticky stejné jako u tranzistoru MOS s vodivým kanálem (pracujícím v modu ochuzení).

Literatura

[1] Gosling, W.: Field Effect Transistor Application. Londýn: Heywood Books LTD 1964; str. 47 až 82.

NAVRH ŠPIČKOVÉHO PŘIJÍMAČE PRO KV

Gusta Novotný, OK2BDH

(2. pokračování)

Možnost dostat se na čtyři pásmá se dvěma krystaly není k zahození – je možné ji využít i při konstrukci nového přijímače. Většinou lze navrhovat kmitočtový plán tak, že zvolíme jako f_{m1} jedno přijímané pásmo, např. 3,4 až 4,0 MHz (tj. pásmo 80 m bez konvertoru) a pro ostatní pásmá použijeme krystaly 10,5 MHz (40 a 20 m), 8,75 MHz (druhá harmonická 18,5 MHz – 15 m), 8,15 MHz (třetí harmonická 24,45 MHz – 10 m CW, AM), 12,5 MHz (druhá harmonická 25,0 MHz – 10 m SSB). Všechny tyto krystaly jsou v radiostanici RM31. Zde je nevhodou větší šířka rozsahu (600 kHz), obrácené ladění pro pásmo 40 m a stupnice posunuta o 50 kHz pro pásmo 10 m CW/AM proti ostatním pásmům.

Úprava dvojího směšování

V předcházejícím příkladě směšování je přijímaný kmitočet f_{pt} závislý na třech kmitočtech – kmitočtech obou oscilátorů (krystalového i proměnného) a kmitočtu filtru. Pro případ směšování s kmitočty $f_{pt} = 14,0$ až $14,5$ MHz ($f_{m1} = 5,0$ až $5,5$ MHz), $f_{xo} = 9,0$ MHz, $f_{vfo} = 2,0$ až $2,5$ MHz a $f_{m12} = 3,0$ MHz můžeme napsat $f_{pt} = f_{xo} + f_{m1}$; protože $f_{m1} = f_{vfo} + f_{m12}$, platí $f_{pt} = f_{xo} + (f_{vfo} + f_{m12}) = f_{xo} + f_{vfo} + f_{m12}$.

Pokusme se upravit poslední rovnici přesunutím závorky na

$$f_{pt} = (f_{xo} + f_{vfo}) + f_{m12} \text{ a dále} \\ f_{pt} = f_{sm} + f_{m12}, \text{ kde nový kmitočet}$$

$$f_{sm} = f_{xo} + f_{vfo}.$$

Tím získáme úplně nový a dosud málo používaný systém směšování, který má mnoho výhod proti standardnímu dvojímu směšování.

Součet $f_{xo} + f_{vfo}$ je sloučený kmitočet krystalového oscilátoru a proměnného oscilátoru a je shodný s kmitočtem f_{osc} z rovnice (3) a (4), takže pro toto směšování platí rovnice

$$f_{xo} \pm f_{vfo} = f_{pt} \pm f_{m12} \text{ (je-li } f_{m12} < f_{pt}) \\ f_{xo} \pm f_{vfo} = f_{m12} \pm f_{pt} \text{ (je-li } f_{m12} > f_{pt})$$

pokud je $f_{xo} > f_{vfo}$.

Lepší než vzorce bude praktický příklad, zase pro dvacetimetrové pásmo

s kmitočty $f_{pt} = 14,0$ až $14,5$ MHz, $f_{m12} = 3$ MHz; $f_{vfo} = 2,0$ až $2,5$ MHz. Výsledný kmitočet směšování je označen f_{sm} , protože označení f_{m1} zde již není odůvodněno. Protože v tomto směšování je jen jediný mezifrekvenční kmitočet, není v označení f_{m1} nadále používán číslicový index.

Postup návrhu. – Nejdříve stanovíme potřebný kmitočet f_{sm} z rovnice

$$f_{sm} = f_{pt} \pm f_{m1} = (14,00 \text{ až } 14,5) \pm \\ \pm 3,0 = \begin{cases} 17,0 \text{ až } 17,5 \text{ MHz,} \\ 11,0 \text{ až } 11,5 \text{ MHz.} \end{cases}$$

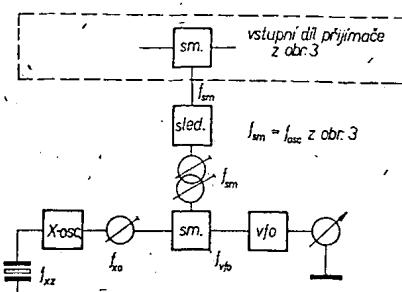
To je tedy stejný výsledek jako u směšování s prvním oscilátorem proměnným a tedy i se změnou postranního pásmá. S tím je tedy třeba dále počítat. Jaké budou nyní kmitočty krystalového oscilátoru f_{xo} , nejprve pro f_{sm} nad přijímaným kmitočtem:

$$f_{xo} = f_{sm} \pm f_{vfo} = (17,00 \text{ až } 17,5) + \\ \begin{cases} + (2,5 \text{ až } 2,0) = 19,5 \text{ MHz,} \\ - (2,0 \text{ až } 2,5) = 15,0 \text{ MHz,} \end{cases}$$

pro f_{sm} pod přijímaným kmitočtem

$$f_{xo} = f_{sm} \pm f_{vfo} = (11,0 \text{ až } 11,5) + \\ \begin{cases} + (2,5 \text{ až } 2,0) = 13,5 \text{ MHz,} \\ - (2,0 \text{ až } 2,5) = 9,0 \text{ MHz.} \end{cases}$$

Při tomto způsobu směšování máme tedy možnost vybrat si pro každé pásmo ze čtyř krystalů (proti dvěma u způsobu se dvojím směšováním, krystaly 13,5 a 15,0 MHz jsou navíc).



Obr. 4. Směšovací oscilátor

Tab. 1. Volba krystalu f_{xo}

Krystal	f_{xo} pro smysl f_{vfo} vůči f_{pf}	
	souhlasný	obrácený
Postranní pásma vůči filtru se	nemění	9,0 MHz 13,5 MHz
	mění	15,0 MHz 19,5 MHz

Také u tohoto systému musíme dát pozor na parazitní kmitočty, na způsob ladění a změny postranního pásma. Pro uvedený příklad pásma 20 m můžeme vybrat vhodný krystal podle tabulky 1, podobně i na všech ostatních pásmech.

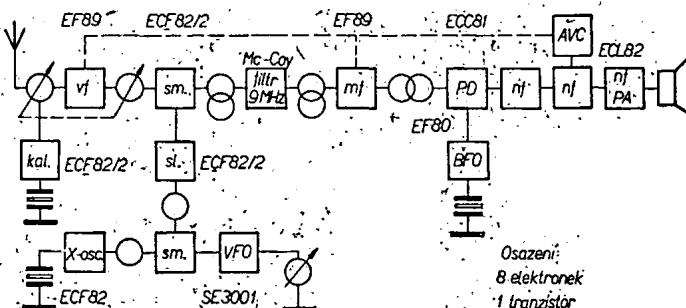
Popisovaný systém není nový: Tento směšovací oscilátor (obr. 4) použila např. firma Drake v transceiverech TR-3 a TR-4, v přijímači R-4 [11], firma Hallicrafters v přijímači SX-146, i mnozí amatéři [12]. Byl popsán i v AR pro použití ve vysílači [13]. Pro přijímací se hodí minořem lépe než systém s dvojím směšováním, něboť kromě stejných výhod – jediný proměnný oscilátor, cejchování, stabilita, nastavení vstupu – máme navíc možnost výběru ze čtyř krystalů, nemusíme počítat souběh VFO s žádným jiným obvodem a navíc získáme větší odolnost proti křížové modulaci použitím jediného směšovače v signálové cestě. Něvýhody jsou stejné – více elektronek, větší počet parazitních kmitočtů, potřeba krystalů a pásmových propustí na kmitočtu f_{sm} pro každé pásmo zvlášť, nutnost ladění dvěma knoflíky.

Pokud se vrátíme k citovanému článku [6], vidíme na systému směšovacího oscilátoru, že konstrukce vysoko stabilního prvního oscilátoru s přesnou stupnicí není žádným problémem.

Návrh oscilátorové části přijímače

Podle předcházejících úvah použijeme systém směšovacího oscilátoru. Počet pásem bude odpovídat počtu poloh přepínače, který máme k dispozici, neboť v oscilátorové části potřebujeme vždy pro jedno pásmo jednu polohu. Naproti tomu vstupní část lze přepínat buďto stejným přepínačem, nebo také samostatným, protože můžeme ladit např. 3,5 až 7,5 MHz v jednom rozsahu a 14,0 až 30,0 MHz ve druhém.

Při návrhu oscilátoru proměnného kmitočtu (VFO) se řídíme stejnými požadavky, jako kdybychom navrhovali stabilní oscilátor pro vysílač – tedy kvalitní součásti (L , C), jako elektronku nejlépe strmou pentodu (EF80, 6F36 apod.), pevnou montáž atd. Místo elektronky můžeme použít jako oscilátor a oddělovač i tranzistory. Takový VFO bude stabilnější než elektronkový. Při návrhu obvodu VFO se snažíme o co nejméně přesahy poptávaného kmitočtového rozsahu a o lineární průběh stupnice, tj. aby délky cejchování byly co nejrovnější rozloženy po celé délce stupnice (aby změně kmitočtu o 10 kHz odpovídala stejná délka stupnice na začátku, uprostřed i na konci rozsahu VFO). Toho lze dosáhnout výběrem otočného kondenzátoru s výhodným průběhem kapacity v závislosti na úhlu nátočení, dále volbou zapojení obvodu a velikosti pomocných kondenzátorů (sériových a paralelních) pro vymezení rozsahu. Za-



Obr. 5. Blokové schéma přijímačové části transceiveru DJ4ZT

VFO můžeme přidat i dolní propust pro omezení harmonických.

Pro krystalový oscilátor a směšovač použijeme sdruženou elektronku, nejlépe typu ECF(82). Krystal – pokud možno základního kmitočtu f_{xo} – kmitá v některém z běžných zapojení s triodou sdružené elektronky, v jejíž anodě je obvod LC nebo pásmový filtr opět pro omezení harmonických, popř. subharmonických kmitočtů.

Směšovač v multiplikativním zapojení je osazen pentodou ECF82; v anodě je pásmový filtr, který může být náladěn na celý rozsah ladění, daný rozsahem VFO (pro 14 a 3 MHz je to 11,0 až 11,5 MHz) nebo jen pro nájmenší rozsah amatérského pásmá (tj. 11,0 až 11,35 MHz pro 14,0 až 14,35 MHz).

Použijeme-li jako směšovač v signálové cestě jeden systém dvojitě triody, může druhý systém pracovat jako katedový sledovač mezi pásmovým filtrem pro f_{sm} a signálovým směšovačem.

Vhodnou volbou všech kmitočtů (f_{mt} , f_{vfo} a f_{xo}) můžeme získat velmi slabé (nebo žádné) kombinační kmitočty. Pokud jsme nuceni použít takové kmitočty, jejichž určující prvky (krystalový filtr a krystaly pro f_{xo}) máme k dispozici, jistě se nějaké rušivé kombinační kmitočty vyskytnou. Jejich lepší potlačení vyžaduje použít v oscilátoru vždy krystal základního kmitočtu bez násobení, pracovat se signály na nejméně možné napěťové úrovni, použít pásmové filtry, propusti, odladovače, dobré stínění a rozložení součástí, aby výsledná úroveň nežádoucích signálů na vstupu filtru byla co nejméně.

Je možné použít i jiné obvody – VFO se sledovačem s ECF82, balanční směšovač s dvojítou triodou místo pentody ECF82 apod.

Návrh dalších stupňů

Výstupní signál z filtru se musí zesilnit na takovou úroveň, aby byl dostatečně hlasitě slyšet ze sluchátek nebo reproduktoru. Zesílení celého přijímače je možné rozdělit na vysokofrekvenční, mezifrekvenční a nízkofrekvenční stupně. Můžeme však počítat i s útlumem filtru v jeho propustném pásmu. Na určení počtu stupňů bude rozhodující volba zapojení detektoru. Bude záviset na tom, který druh provozu používáme nejčastěji. Při příjemu CW a SSB volíme směšovací (produkční) detektor, který má optimální efektivní vstupní napětí pod 0,5 V. Bylo by zbytečné používat před takovým detektorem více stupňů s velkým zesílením a pak zesílení uměle změňovat na úroveň vstupního napětí detektoru, když potřebné zesílení lze získat jen v jednom mřížkovém stupni a po detekci více zesílit níz signál. Samozřejmě je třeba kontrolovat zesílení celého při-

jímače výpočtem. Příkladem přijímače s jedním mřížkovým zesílovačem je amatérský transceiver DJ4ZT [12].

Běžné je i použití dvou mřížkových zesílovačů a triody-pentody (ECL82 apod.) v ní stupních. Zařazení tří mřížek již vyžaduje kapacitní dělící napětí na výstupu f_{mt} do produktdetektoru, aby nebyl přetěžován [14].

A nyní podrobněji k jednotlivým stupním.

Mezifrekvenční zesílovač. – Bude mít počet elektronek podle předcházející úvahy, nebo výpočtu. Elektronky by mely být vždy pentody-selectktody, nejlépe stejně jako v vysokofrekvenčním zesílovači (EF183, EF85, EF89, EBF89, 6F31 apod.). Všechny stupně řídíme napětím automatického vyrovnávání citlivosti (AVC) a ručně záporným předpětím řídicích mřížek. Mezi jednotlivými stupněmi nemusí být pásmové propusti – mezifrekvenční transformátory; stačí jednoduché obvody LC , protože selektivitu jsme již získali na výstupu mřížkového zesílovače ve filtru. Ani nejvýkonnější transformátor by stejně selektivitu nezlepšil, protože podle vzorce pro výpočet šířky pásmá pro $f_{mt} = 9\ 000$ kHz a jakost čívky $Q = 200$ vychází pro jeden obvod

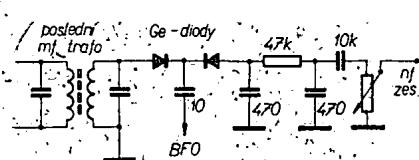
$$B = \frac{f_{mt}}{Q} = \frac{9\ 000}{200} = 45 \text{ kHz.}$$

Tedy ani mnoha obvodu bychom nezískali selektivitu 5 kHz potřebnou pro AM, natož 2,1 kHz pro SSB.

Detektory. – Pro příjem SSB a CW jsou nejrozšířenější triodové detektory [15], méně se používají detektory s pentodou [9] nebo heptodou [16]. Často je doporučováno balanční zapojení detektoru s polovodičovými diodami [15]. Jednodušší polovodičový detektor z literatury [17] je na obr. 6.

Pro příjem amplitudové modulace použijeme diodový detektor, který může být kombinován i s usměrňovačem AVC.

Záznějový oscilátor (BFO). – Máli být kmitočet záznějového oscilátoru umístěn stále ve stejném bodě na boku křivky filtru, musí být záznějový oscilátor dostatečně stabilní. Aby bylo možné přijímat signály USB i LSB, musí být kmitočet BFO přeladitelný na oba boky křivky. Těmto dvěma podmírkám vyhoví stabilní proměnný oscilátor s roz-



Obr. 6. Jednoduchý produktdetektor

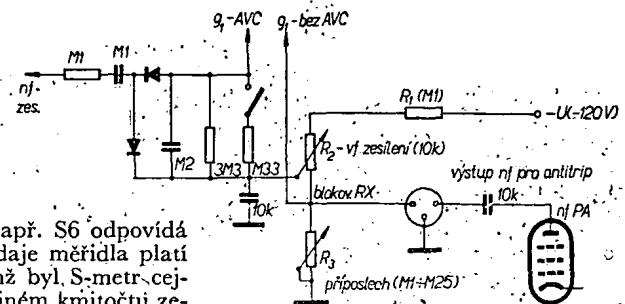
laděním ± 2 kHz od středního kmitočtu filtru, které umožnuje malý otočný kondenzátor nebo kapacitní polovodičová dioda [18]. Místo plynulé změny kmitočtu můžeme obvod LC upravit tak, že jej naladíme na kmitočet nad středním kmitočtem filtru (LSB) a pro příjem USB, tj. na kmitočet pod středním kmitočtem filtru, jej přeladíme přípnutím malého doladovacího kondenzátoru. Záznějový oscilátor řízený obvodem LC se používá u levnějších továrních přijímačů s filtrem na nižším kmitočtu (do 1 až 2 MHz). Amatér se bude muset rozhodnout pro toto řešení, pokud má nezbyly žádné krystaly po výrobě filtru. Záznějový oscilátor řízený krystalem je v všech kvalitních přijímačích (75S-3B, SB-300, SX-146 apod.). Má dva krystaly (pro USB a LSB), takže i přes vysoký kmitočet filtru zaručuje stálé umístění kmitočtu BFO vůči filtru. BFO je možné osadit triodou nebo pentodou s drženou elektronikou; druhý systém může pracovat jako produktodetektor, nf zesilovač apod. U krystalem řízených BFO se ne-používá katodový sledovač a signál BFO se přivádí přímo do katody (nebo jiné elektrody) elektronky produktodetektoru.

Nízkofrekvenční zesilovač. – Navrhujeme jej velmi jednoduchý, aby zesiloval pásmo kmitočtů 300 až 3000 Hz. Na vstupu je jednoduchý vf filtr (článek II). Počet stupňů nf zesilovače volíme podle výpočtu, nebo se řídíme touto zásadou: při jednom mf zesilovači použijeme pro nf zesilovač dva triodové systémy a výkonovou pentodu ECC83 + + EL84; pro dva a více mf zesilovačů stačí jedna trioda a pentoda (ECL82). Výstup zesilovače je připojen do sluchátek a reproduktoru, který může být vestavěn v přijímači, nebo ve zvláštní skříni.

Automatické vyrovnávání citlivosti (AVC). – Nemělo by chybět ani v tom nejjednodušším přijímači, protože zjednoduší obsluhu – nemusíme soustavně upravovat vf a mf zesílení, při poslechu různě silných stanic, především v závodech a v kroužku. Napětí AVC získané běžným způsobem při detekci signálu AM je možné použít i při poslechu signálů SSB a CW, slouží-li k detekci oddělený (produkt)detektor a upravíme-li časovou konstantu AVC na menší hodnotu [19]. Pro přijímač jen SSB a CW můžeme zvolit některý způsob získání napětí AVC z nf signálu. V tomto případě zařadíme za produktodetektor buďto samostatný nf zesilovač (jednu triodu), usměrňovač napětí AVC a samostatný nf zesilovač pro poslouchání signálů, u něhož můžeme nf zesílení řídit kdekoli (na vstupu i mezi elektronkami), nebo napětí pro detektor napětí AVC odebíráme za prvním nf zesilovačem, kde teprve můžeme začít s regulací nf zesílení. Jednoduchý i složitější způsob získání napětí AVC z nf signálu je i v AR [20]. K napětí AVC lze vždy přidat i ruční řízení vf zesílení, blokování přijímače při vysílání a řízení příposlechu při provozu CW (obr. 7).

Indikátorem sily signálu je nejčastěji miliampérmetr, výchylka jeho ručky udává sílu přijímaného signálu. Indikátor je ocejchován ve stupních S tak, že pro napětí na antenním vstupu přijímače $U_{vst} = 100 \mu V$ je síla signálu S9. Sílení signálů jsou dálce ocejchovány po desítkách dB (např. S9 + 20 dB odpovídá $U_{vst} = 1 \text{ mV}$ apod.), slabší signálů jsou od S9 dolů, vždy o poloviční napětí –

Obr. 7. Schéma AVC v nf stupni s doplňujícími obvody



tedy o 6 dB méně (např. S6 odpovídá $U_{vst} = 12,5 \mu V$). Údaje měřidla platí pro kmitočet, na němž byl S-metr ocejchován. Liší-li se na jiném kmitočtu zásezení vstupní části od zásezení na ocejchovacím kmitočtu, nebude souhlasit údaj na stupni se skutečnou velikostí napětí, tj. hlasitosti signálu.

Způsob zapojení je mnoho – od jednoduchého připojení měřidla do anodového přívodu elektronky řízené AVC až po zapojení s elektronkovým nebo tranzistorovým zesilovačem [21], [22], [23].

Indikátor síly signálu slouží i k naladění obvodů vstupní části (vf a sm) při ladění dvěma knoflíky na největší sílu signálu. K tomuto účelu vyhoví místo měřidla i elektronický ukazatel vyladění, tzv. „magické oko“, zejména v jednoduchých a levných přijímačích začínajících amatéry.

Ještě poznámka: na velikost výchylky S-metru má samozřejmě vliv i nastavení ručního regulátoru vf zásezení; je proto nutné mít při čtení síly signálu přijímače stanice regulátor v té poloze, při níž byl S-metr ocejchován.

Síťový zdroj. – Pro běžný elektronkový přijímač potřebujeme střídavé napětí ke žhavění elektronek a kladné stejnosměrné napětí pro anody a druhé mřížky. Pro krátkovlnný přijímač potřebujeme navíc stabilizované napětí pro všechny oscilátory (stabilizátory 11TA31 až 14TA31) a záporné stejnosměrné napětí pro ruční řízení vf a mf zásezení a k blokování cílového přijímače při vysílání. Zdroj záporného napětí se dimenzuje podle odběru proudu v děliči, složeném z potenciometru řízení příposlechu, vf zásezení a pomocného odporu; ostatní elektronky proudu z tohoto zdroje neodebírají.

Do přívodu síťového napětí je vhodné zařadit filtr proti poruchám [23].

Pomocné obvody

Popišeme si ještě některé pomocné obvody postupně od antennního vstupu až k výstupu do reproduktoru.

Kalibrace stupnice

Pro přesné čtení kmitočtu je (nebo může být) přijímač opatřen přesnou a podrobou stupnicí. Stárnutím součástek se může změnit rezonanční kmitočet obvodu oscilátoru a tím se může stát, že i původně přesné ocejchovaná stupnice nesouhlasí se skutečností. Ve starších přijímačích typu EZ6, M.W.E.C. je pro kalibraci zaveden signál krystalem rezného záznějového oscilátoru na vstup přijímače. Na některém harmonickém kmitočtu, označeném na stupnici, nastavíme trimr VFO na nulový zázněj. Tento způsob vyžaduje záznějový oscilátor jen s jedním krystalem na nízkém kmitočtu (130 až 500 kHz) a dá se reálnatizovat u přijímačů podle obr. 1a a 1b, tedy takových, které mají přepínací obvod VFO pro každé pásmo zvlášť.

V kterémkoli přijímači lze použít oscilátor řízený krystalem 100 kHz, jež hož harmonické jsou slyšet až do 30 MHz. Ocejchovací body jsou po 100 kHz, takže je možné zkontrolovat

stupnici v celém rozsahu. Tento kryštalový kalibrátor patří ke standardnímu výbavě kvalitních továrních přijímačů a transceiverů.

Krystal 100 kHz je také velmi vhodný při zhotovování stupnice. Protože délky po 100 kHz jsou velmi hrubé, je možné oscilátorem řídit multivibrátor 10 kHz a tím získat již vyhovující délky po 10 kHz [24]. Je také možné využít krystala 1 MHz ze stanice RM31 k řízení řetězu multivibrátorů 100 a 10 kHz. Kalibrátor s multivibrátory, postavený jako samostatný přístroj, může sloužit i pro přijímače ostatních amatérů; k vestavění do přijímače je již toto zařízení příliš rozměrné. (Pokračování)

Literatura

- [11] Koch, E.: Der neue Kurzwellenempfänger Drake R-4. Funktechnik 20/65, str. 835.
- [12] Hillebrand, F.: Ein Moderner SSB - Transceiver. DL-QTC 10/65, str. 578.
- [13] Novotný, G.: Různé koncepce vysílačů pro SSB. AR 6/66, str. 23.
- [14] Hillebrand, F. a Lennartz, L.: Der Squires-and-Sanders Empfänger. DL-QTC 2/65, str. 83.
- [15] Márha, K.: Rubrika SSB. AR 2/67, str. 58.
- [16] Deutsch, J.: Přizpůsobení přijímače M.W.E.C. pro příjem signálů SSB. AR 10/59, str. 282.
- [17] The Radio Amateurs Handbook. ARRL-Newington, 1966.
- [18] Prášil, J.: Oprava přijímače E10L pro příjem signálů s jedním postranním pásmem (SSB). AR 3/62, str. 84.
- [19] Ševerin, E.: Technika rádiového spojení s jedním postranním pásmem. Naše vojsko: Praha 1967.
- [20] Márha, K.: Rubrika SSB. AR 3/66, str. 26.
- [21] Donát, K.: S-metr v přijímači. AR 1/53, str. 9.
- [22] Malik, F.: KV přijímač pro amatérská pásmá. AR 7/67, str. 213.
- [23] Major, R.: Krátkovlnné sdělovací přijímače. SNTL: Praha 1957.
- [24] Hübli, H.: Transistorisiert Eichpunktgenerator 100 kHz/10 kHz. Funkamateur 7/67, str. 318.

Nejjemnější izolační trubička výroběná v Evropě má vnitřní průměr 0,3 mm a tloušťku stěny 0,25 mm. Je z PVC bez bavlněné vložky, snáší teploty až do 120°C , má větší stejnosměrnému proudu a je mrázuvzdorná. Izolační odpor vnitřní stěny proti vnitřní stěně trubičky je větší než $4 \text{ M}\Omega$ při teplotě 90°C . Průrazné napětí materiálu je 20 kV/mm .

POUŽITÍ KRYSTALŮ Z RM31 DO VYSÍLAČŮ PRO 145 MHz

Vladimír Váňa, OL1AJM

V Amatérském radiu 11/67 a 12/67 uveřejnili OK1HP a OK1WCE popis vysílače řízený dvěma krystaly. Použili krystaly, které byly k dostání v prodejně Radioamatér. Kmitočty těchto krystalů nedovolovaly pouhé násobení, a proto použili metodu spočívající v tom, že kmitočet potřebný k násobení získali vhodnou kombinací základních a harmonických kmitočtů dvou krystalů. Stejná metoda se dá použít i s krystaly z RM31. Stanice RM31 obsahuje 32 krystalů (tab. 1).

Tab. 1.

Kr_1	6750 kHz	B90	Kr_{17}	8 150 kHz	B300
Kr_1	6740 kHz	B80	Kr_{18}	8 050 kHz	B200
Kr_1	6730 kHz	B70	Kr_{19}	7 950 kHz	B100
Kr_1	6720 kHz	B60	Kr_{20}	7 850 kHz	B000
Kr_1	6710 kHz	B50	Kr_{21}	10 510 kHz	A4000
Kr_1	6700 kHz	B40	Kr_{22}	10 505 kHz	A4005
Kr_1	6690 kHz	B30	Kr_{23}	9 510 kHz	A5000
Kr_1	6680 kHz	B20	Kr_{24}	9 505 kHz	A5005
Kr_1	6670 kHz	B10	Kr_{25}	10 510 kHz	A4000
Kr_{10}	6660 kHz	B00	Kr_{26}	10 505 kHz	A4005
Kr_{11}	8750 kHz	B900	Kr_{27}	11 510 kHz	A3000
Kr_{12}	8650 kHz	B800	Kr_{28}	11 505 kHz	A3005
Kr_{13}	8550 kHz	B700	Kr_{29}	12 510 kHz	A2000
Kr_{14}	8450 kHz	B600	Kr_{30}	12 505 kHz	A2005
Kr_{15}	8350 kHz	B500	Kr_{31}	1 000 kHz	(mf filtr)
Kr_{16}	8250 kHz	B400	Kr_{32}	1 000 kHz	(kali- brátor)

Z nich jen krystal 8 050 kHz umožnuje dosáhnout násobení kmitočet v pásmu 2 m (144 900 kHz).

Použijeme-li proto metodu OK1HP a OK1WCE, dostaneme podle tab. 2 kmitočet v rozmezí 144 až 146 MHz. Největší množství kombinací dává výsledný kmitočet v pásmu 145 až 145,85 MHz a proto je tato metoda vhodná i pro stanice OL.

* * *

Obrazovka pro pozorování vf napětí do 900 MHz

Osciloskopickou obrazovku D13-23GH s průměrem stínítka 13 cm, k jejímž vychylovacím desítkám y lze připojit ladičkový rezonanční obvod s kmitočtem od 300 do 900 MHz, uvedla na trh firma Philips. Obrazovka má devět řídicích a urychlovacích elektrod, pracuje s anodovým napětím 6 kV a má vychylovací činitel desítek x max. 14 V/cm. Vychylovací činitel desítek y závisí na kmitočtu přiváděném vf napětí. Užitečná plocha stínítka obrazovky je minimálně 100×50 mm. Při kmitočtu 445 MHz je třeba vf výkon 37 mW k vychylovací citlivosti 1,36 V/5 cm, při kmitočtu 900 MHz výkon 390 mW k citlivosti 4,43 V/5 cm. Maximální anodové napětí obrazovky může být 10 kV, minimální 5 kV. Celková délka obrazovky bez patice je 572 mm. Elektrostatické vychylování je v obou směrech symetrické.

Sž

Tab. 2.

Kombinace krystalů		Kmitočet před násobením [kHz]	Násobení	Výsledný kmitočet [kHz]
podle označení	podle kmitočtu [kHz]			
$Kr_2 + Kr_{37}$	6 740 + 11 510	18 250	8	146 000
$Kr_2 + Kr_{38}$	6 740 + 11 505	18 245	8	145 960
$Kr_2 + Kr_{37}$	6 730 + 11 510	18 240	8	145 920
$Kr_2 + Kr_{38}$	6 730 + 11 505	18 235	8	145 880
$Kr_4 + Kr_{37}$	6 720 + 11 510	18 230	8	145 840
$Kr_4 + Kr_{38}$	6 720 + 11 505	18 225	8	145 800
$Kr_5 + Kr_{37}$	6 710 + 11 510	18 220	8	145 760
$Kr_5 + Kr_{38}$	6 710 + 11 505	18 215	8	145 720
$Kr_6 + Kr_{37}$	6 700 + 11 510	18 210	8	145 680
$Kr_6 + Kr_{38}$	6 700 + 11 505	18 205	8	145 640
$Kr_7 + Kr_{37}$	6 690 + 11 510	18 200	8	145 600
$Kr_7 + Kr_{38}$	6 690 + 11 505	18 195	8	145 560
$Kr_8 + Kr_{37}$	6 680 + 11 510	18 190	8	145 520
$Kr_8 + Kr_{38}$	6 680 + 11 505	18 185	8	145 480
$Kr_9 + Kr_{37}$	6 670 + 11 510	18 180	8	145 440
$Kr_9 + Kr_{38}$	6 670 + 11 505	18 175	8	145 400
$Kr_{10} + Kr_{37}$	6 660 + 11 510	18 170	8	145 360
$Kr_{10} + Kr_{38}$	6 660 + 11 505	18 165	8	145 320
$Kr_{11} + Kr_{37}$	9 510 + 8 650	18 160	8	145 280
$Kr_{11} + Kr_{38}$	9 505 + 8 650	18 155	8	145 240
$Kr_{12} + Kr_{37}$	9 510 + 8 550	18 060	8	144 480
$Kr_{12} + Kr_{38}$	9 505 + 8 550	18 055	8	144 440
$3 \times Kr_{37} - Kr_{31}$	3 x 11 510 - 10 510	24 020	6	144 120
$3 \times Kr_{37} - Kr_{32}$	3 x 11 510 - 10 505	24 025	6	144 150
$3 \times Kr_{38} - Kr_{31}$	3 x 11 505 - 10 510	24 005	6	144 030
$3 \times Kr_{38} - Kr_{32}$	3 x 11 505 - 10 505	24 010	6	144 060
$3 \times Kr_1 - Kr_{17}$	3 x 6 750 - 8 150	12 100	12	145 200
$3 \times Kr_1 - Kr_{17}$	3 x 6 740 - 8 150	12 070	12	144 840
$3 \times Kr_1 - Kr_{17}$	3 x 6 730 - 8 150	12 040	12	144 480
$3 \times Kr_1 - Kr_{17}$	3 x 6 720 - 8 150	12 010	12	144 120
$3 \times Kr_1 - Kr_{16}$	3 x 6 750 - 8 250	12 000	12	144 000
$2 \times Kr_1 + Kr_{31}$	2 x 6 750 + 10 510	24 010	6	144 060
$2 \times Kr_1 + Kr_{32}$	2 x 6 750 + 10 505	24 005	6	144 030
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_3$	2 x 11 510 + 2 x 6 740	36 500	4	146 000
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_3$	2 x 11 510 + 2 x 6 730	36 480	4	145 920
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_4$	2 x 11 510 + 2 x 6 720	36 460	4	145 840
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_5$	2 x 11 510 + 2 x 6 710	36 440	4	145 760
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_6$	2 x 11 510 + 2 x 6 700	36 420	4	145 680
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_7$	2 x 11 510 + 2 x 6 690	36 400	4	145 600
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_8$	2 x 11 510 + 2 x 6 680	36 380	4	145 520
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_9$	2 x 11 510 + 2 x 6 670	36 360	4	145 440
$2 \times Kr_{37} + 2 \times Kr_{10}$	2 x 11 510 + 2 x 6 660	36 340	4	145 360
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_3$	2 x 11 505 + 2 x 6 740	36 490	4	145 960
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_4$	2 x 11 505 + 2 x 6 730	36 470	4	145 880
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_5$	2 x 11 505 + 2 x 6 720	36 450	4	145 800
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_6$	2 x 11 505 + 2 x 6 710	36 430	4	145 720
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_7$	2 x 11 505 + 2 x 6 700	36 410	4	145 640
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_8$	2 x 11 505 + 2 x 6 690	36 390	4	145 560
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_9$	2 x 11 505 + 2 x 6 680	36 370	4	145 480
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_{10}$	2 x 11 505 + 2 x 6 670	36 350	4	145 400
$2 \times Kr_{38} + 2 \times Kr_{11}$	2 x 11 505 + 2 x 6 660	36 330	4	145 320
$3 \times Kr_{28} + 2 \times Kr_{16}$	3 x 10 510 + 2 x 8 250	48 030	3	144 090
$3 \times Kr_{28} + 2 \times Kr_{15}$	3 x 10 510 + 2 x 8 350	48 230	3	144 690
$3 \times Kr_{28} + 2 \times Kr_{14}$	3 x 10 510 + 2 x 8 450	48 430	3	145 290
$3 \times Kr_{28} + 2 \times Kr_{13}$	3 x 10 510 + 2 x 8 550	48 630	3	145 890
$3 \times Kr_{28} + 2 \times Kr_{12}$	3 x 10 505 + 2 x 8 250	48 015	3	144 045
$3 \times Kr_{28} + 2 \times Kr_{11}$	3 x 10 505 + 2 x 8 350	48 215	3	144 065
$3 \times Kr_{28} + 2 \times Kr_{10}$	3 x 10 505 + 2 x 8 450	48 415	3	145 245
$3 \times Kr_{28} + 2 \times Kr_{9}$	3 x 10 505 + 2 x 8 550	48 615	3	145 845

Jediný integrovaný obvod nahradí tranzistory v přijímači

Jediný monolitický integrovaný obvod typu TAD100 a dva koncové tranzistory stačí k osazení malého kapesního rozhlasového přijímače pro příjem středních a dlouhých vln. Integrovaný obvod v plochém pouzdro z plastické hmoty o rozměrech $17 \times 6,35 \times 4,7$ mm sdružuje na jedné křemíkové destičce 11 tranzistorů, 1 diodu a 11 odporů. Jednotlivé tranzistory lze použít k osazení směšovače, oscilátoru, mf zesilovací; zdroje napětí pro řízení zesílení, k detekci a pro mf předzesílovač. Obvod se napájí ze zdroje napětí 9 V, má příkon 18 mA a může odevzdat mf výstupní výkon 500 mW, který stačí k vybuzení komplementárního koncového stupně s tranzistory AC127 a AC128. Mf napětí za detektorem je 10 mV při vstupním mf napětí na směšovacím stupni 4 μ V. Dynamika automatického řízení zesílení

je 60 dB, poměr signálu k šumu 23 dB při vstupním napětí 20 μ V na směšovači. Obvod TAD100 může pracovat v teplotním rozsahu okolo od -10 do $+60$ °C. K sestavení přijímače stačí připojit kromě koncového stupně laděnou cívkovou soupravu pro směšovač - oscilátor, mf piezokeramický filtr, několik klasických odporů, kondenzátorů a potenciometr pro řízení hlasitosti. Výroba tohoto jednoduchého přijímače se proto podstatně urychlí a zlevní. Integrovaný obvod TAD100 je výrobkem francouzské firmy R.T.C. La Radiotechnique.

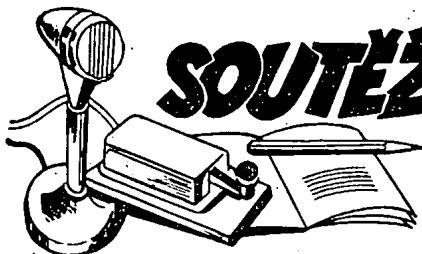
Sž
čtvrtého stanice pracovala. Druh provozu podle povolených podmínek.

Malé čtvrtce se rozložují jen podle dvojčíslí, nikoli podle posledního malého písmene. Počítá se i vlastní čtvrtce (malý i velký).

Žádosti o diplomu se podávají na obvyklých formulářích; seznamy přiložených QSL listků musí být uveden na zvláštním tiskopise pro tento diplom. Oba tiskopisy lze získat na URK, Praha-Braník, Vlnitá 33. Zde jsou k dostání i orientační mapy dělené na příslušné čtvrtce. Při žádosti o tiskopisy je třeba přesně uvést, o jaký diplom nebo známku jde. QSL listky se v seznamu uvádějí abecedně podle velkého čtvrtce, numericky podle malého čtvrtce a musí být seřazeny podle přiloženého seznamu. Platné jsou jen ty QSL listky, kde je čtvrtce uveden odesílatelem QSL listku, nikoli adresátem. Neúplně vyplněné nebo opravované QSL listky nebudou rovněž uznány. Rozhodnutí diplomového manažera odboru KV nebo VKV je konečné.

Žádosti o diplomu nebo doplňovací známky zasílájte výhradně na adresu odboru KV nebo VKV, URK, Vlnitá 33, Praha-Braník.

Nezvyklou kombinaci kapesního rozhlasového přijímače s kapesní bateriovou svítítkou uvedla na trh japonská firma Tsurumi Trading Co., Tokyo, pod obchodním názvem Fantavox. Přijímač má šest tranzistorů a rozsah středních vln. Přístroj má rozměry 195 \times 66 \times 49 mm. Sž
*



Výsledky ligových soutěží za listopad 1968

OK LIGA

Jednotlivci

1. OK3BU	2 476	11. OK2HI	798
2. OM2QX	1 905	12. OM2PAE	777
3. OM2BHV	1 605	13. OK1AWQ	771
4. OM2BWI	1 391	14. OM2BNZ	757
5. OM1NR	1 302	15. OM2BME	632
6. OM2LN	1 010	16. OK2YL	610
7. OM3ALE	1 006	17. OM1KZ	455
8. OM1TA	938	18. OK1APV	440
9. OK2BPE	870	19. OK2UA	423
10. OM2BEW	820	20. OK3YBB	199

Kolektivity

1. OK1KPR	2 129	5. OK2KZR	702
2. OK1KTL	1 429	6. OK1KVK	603
3. OK2KFP	1 074	7. OK1KZB	535
4. OK1KYS	971	8. OK1KAY	169

OL LIGA

1. OLIAKG	807	5. OL6AKP	256
2. OL2AO	501	6. OL6AKO	241
3. OL4AJF	414	7. OL9AIR	127
4. OL9AJK	402		

RP LIGA

1. OK2-4857	4 080	9. OK1-16713	548
2. OK3-177683	256	10. OK3-17769	440
3. OK3-4667	2 347	11. OK2-17762	405
4. OK1-158351	684	12. OK1-17301	328
5. OK1-1783	1 592	13. OK1-15561	234
6. OK2-252931	100	14. OK1-14724	206
7. OK2-20754	968	15. OK1-15615	176
8. OK2-5266	959		

První tři ligové stanice od počátku roku do konce listopadu 1968

OK stanice - jednotlivci

1. OK2BWI	10 bodů	(2+1+2+2+2+1),
2. OK2BHV	13 bodů	(2+1+1+3+3+3),
3. OK2QX	14 bodů	(1+3+1+5+2+2); následují: 4. OK1AWQ - 21, 5. OK1NR - 25, 6. OK1TA - 26, 7. OK2BME - 27, 8. OK2BOL - 53, 9. — 10.
OK2BNZ a OK3CIU	— 55, 11. OK1AOR - 64, 12. OK1ALE - 71, 13. OK1APV - 74, 14. OK2BPE - 80 a 15. OK1KZ - 94 bodů.	

OK stanice - kolektivity

1. OK1KPR	7 bodů	(1+1+1+2+1+1),
2. OK2KFP	11 bodů	(2+2+2+1+2+2),
3. OK1KZB	18 bodů	(3+2+3+2+2+3+3); následují 4. OK2KZR - 20, 5. OK1KTL - 22, 6.

Podle signálu, k šumu 23 dB při vstupním napětí 20 μ V na směšovači. Obvod TAD100 může pracovat v teplotním rozsahu okolo od -10 do $+60$ °C. K sestavení přijímače stačí připojit kromě koncového stupně laděnou cívkovou soupravu pro směšovač - oscilátor, mf piezokeramický filtr, několik klasických odporů, kondenzátorů a potenciometr pro řízení hlasitosti. Výroba tohoto jednoduchého přijímače se proto podstatně urychlí a zlevní. Integrovaný obvod TAD100 je výrobkem francouzské firmy R.T.C. La Radiotechnique.

Sž
*

čtvrtého stanice pracovala. Druh provozu podle povolených podmínek.

Malé čtvrtce se rozložují jen podle dvojčíslí, nikoli podle posledního malého písmene. Počítá se i vlastní čtvrtce (malý i velký).

Žádosti o diplomu se podávají na obvyklých formulářích; seznamy přiložených QSL listků musí být uveden na zvláštním tiskopise pro tento diplom. Oba tiskopisy lze získat na URK, Praha-Braník, Vlnitá 33. Zde jsou k dostání i orientační mapy dělené na příslušné čtvrtce. Při žádosti o tiskopisy je třeba přesně uvést, o jaký diplom nebo známku jde. QSL listky se v seznamu uvádějí abecedně podle velkého čtvrtce, numericky podle malého čtvrtce a musí být seřazeny podle přiloženého seznamu. Platné jsou jen ty QSL listky, kde je čtvrtce uveden odesílatelem QSL listku, nikoli adresátem. Neúplně vyplněné nebo opravované QSL listky nebudou rovněž uznány. Rozhodnutí diplomového manažera odboru KV nebo VKV je konečné.

Žádosti o diplomu nebo doplňovací známky zasílájte výhradně na adresu odboru KV nebo VKV, URK, Vlnitá 33, Praha-Braník.

Nezvyklou kombinaci kapesního rozhlasového přijímače s kapesní bateriovou svítítkou uvedla na trh japonská firma Tsurumi Trading Co., Tokyo, pod obchodním názvem Fantavox. Přijímač má šest tranzistorů a rozsah středních vln. Přístroj má rozměry 195 \times 66 \times 49 mm. Sž
*

Nezvyklou kombinaci kapesního rozhlasového přijímače s kapesní bateriovou svítítkou uvedla na trh japonská firma Tsurumi Trading Co., Tokyo, pod obchodním názvem Fantavox. Přijímač má šest tranzistorů a rozsah středních vln. Přístroj má rozměry 195 \times 66 \times 49 mm. Sž
*

Pro zřízení vnitrostátního rádiovamatérského provozu vydává URK po dohodě mezi odborem KV a VKV nové diplomy a ke každému z nich dve doplňovací známky. Protože státní správní celky podléhají změnám, byla za základ pro diplomy zvolena síť čtvrtce, která je již mnoho let používána v I. oblasti IARU na VKV za průměrnou vzdálost. Tato síť je odvozena z zeměpisných souřadnic.

V ČSSR je přes 700 malých čtvrtce. Mapy ČSSR se sítí čtvrtce prodává URK ve své prodejně v Praze-Braníku. Čtvrtce se skladají z velkých a malých a jejich určení je popisně daleko.

Velké čtvrtce jsou odvozeny přímo ze zeměpisných souřadnic a zaujmají plochu určenou jedním středním zemské šířky a dvěma stupními zemské délky. Východní čarami jsou nultý poledník a 40. stupeň severní šířky. Každý velký čtvrtce je označen dvěma písmeny podél pásu čtvrtce, v nichž se nachází. První písmeno označuje pás svislý, druhý vodorovný. Jednotlivé pásky se označují písmeny počínající písmenem A od zmíněných východních čar. Z toho je zřejmé, že například Praha je ve velkém čtvrtci HK, Brno v IJ a Košice v KV.

Každý velký čtvrtce je rozdělen na 80 malých čtvrtců, které tvoří sít osmi řádků a deseti sloupců. Označení malých čtvrtců nemá souvislost se souřadnicovým systémem. Cílování postupuje tak, že malý čtvrtce 01 je v horním levém rohu velkého čtvrtce a malý čtvrtce 80 v pravém dolním rohu. Ze zeměpisných souřadnic je možné malý čtvrtec vypočítat tak, že jeho plocha je ohrazena 7,5' zemské šířky a 12' zemské délky. Z toho vyplývá, že například větší část území Prahy leží v malém čtvrtci 73, Brno v 64 a Zvolen v 36. Cílování malých čtvrtců ukáže nejlépe tabulka.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Kompletní označení umístění stanice se skládá ze dvou písmen pro velký čtvrtec a dvou čísel pro malý čtvrtec. U VKV zde přistupuje ještě poslední páť čísel podél malého písmene a až 4 (kromě I). Malý čtvrtec je tak rozdělen ještě na dalších 9 menších čtvrtců. To však není pro uváděné diplomy rozhodující. Pro sestavení celkového označení čtvrtce mohou sloužit příklady:

JJ19, IK51, JH02. Upozorňujeme, že některými městy nebo vesnicemi mohou procházet hranice mezi malými nebo velkými čtvrtci.

Postup zjišťování čtvrtce pro místo určení zeměpisnými souřadnicemi, například $18^{\circ}15'30''$ E a $49^{\circ}50'15''$ N. Vime, že mezi 18° a 20° v. d. leží svislý pás čtvrtce označený J a mezi 49° a 50° s. š. vodorovný pás označený rovněž J. Budou tedy písmena označující velký čtvrtec JJ. Ze stupnů a vteřin vypočítáme, že pro bod určený uvedenými minutami a vteřinami je odpovídající malý čtvrtec s číslem 12. Označení místa uvedeného souřadnicem v příkladu bude JJ12.

Jako příklady čtvrtců pro použitá místa uvádíme: Liberec HK16, Chrudim HJ09, České Budějovice H103, Olomouc IJ37, Žamberk IK73, Břeclav II15, Galanta II69, Převidza J114 a Humenné K110.

Věříme, že každý VKV amatér ochotně poradí svému KV kolegovi při případných nejasnostech.

Změny v soutěžích od 10. listopadu do 10. prosince 1968

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 35 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3722 až 3756 a 6 diplomů za spojení telefonická č. 826 až 831. V závorce za znakem je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW: OH2PB (14, 21 - 28), YO3NN, W8TRN (14), SP2AVE, SP2PAH, SP9BQX, OK1AWQ, SP4ANP (14), SP2BIK (14), OK2BNZ (14), OK2NA (14), OK2HT (3,5), LZ2KRO (14), LZ1BM, UA1DA (28), UF6HS (14), UW3ZW (14), UB5SG (14), UA5CDL (28), UB5KKB (14), UF6AC (14), UY5ZM (14), následují UM8KAK, UB5KCG, UW3ZO, UJ8AR, UA4OP, UA0KAD, UA4AE, UF6KAM, UA3KQH, UB5IM (všichni 14 MHz), dále YO8GP (28), YO2CY (7) a OK2BWI (14).

Pořadí fone: LA7AJ (14, 21), UQ2LE (14), UP2LR (14, 21 - 2 x SSB), UA9FU (14 - 2 x SSB), UJ8AAZ (28) a WA2CRD (14, 21 - 2 x SSB).

Doplňovací známky za telegrafická spojení byly uděleny této stanici 21 MHz: SP3AIJ k základnímu diplomu č. 2577 a OK1KRL k č. 2210; za 28 MHz: OK2PO k č. 1955, UA3FT k č. 1051 a UB5LS k č. 3061. Za telefonická spojení 2 x SSB UA3FT k č. 658 za 21 MHz.

„ZMT“

Bylo vydané dalších 26 diplomů ZMT č. 2456 až 2481 v tomto pořadí:

OH2PB, SP9BQX, OK2BEM, DM2AIF, OK1AKU, LZ1BM, UY5DV, UB5HD, UA4KNC, UQ2MR, UQ2DZ, UW0IQ, UF6HS, UT5KSB, UA9CDL, UW3CW, UB5EN, UW3KAT, UW0UQ, UW3ZO, UAI5Z, UA4AE, UW4AD, UW3ZK, UAI5V a YO8GP.

„100 OK“

Dalších 18 stanic, z toho 4 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2103 až 2120 v tomto pořadí:

SP9BQX, DM45JJ, DM3LA, UH8CS, UA0SH, UY5XH, UQ2KCS, UA3EK, UA4OP, UT5VV, UA4IA, OK1ATB (521. diplom v OK), OK1ARO (522.), DL2IL, OK1AUI (523.), OK1ASR (524.), YO5NU a YO8GP.

„200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých QSL listků z Československa obdržely:

č. 179 UW3BX k základnímu diplomu č. 885, č. 180 OK1KSL k č. 894 a č. 181 OK3CBY k č. 997.

„400 OK“

Další doplňovací známku za 400 různých QSL listků od čs. stanic dostane s č. 42 DM4ZWL k základnímu diplomu č. 1536.

„P75P“

3. třída

Diplom č. 259 byl přidělen stanici UA4IW, č. 260 UA4SG a č. 261 UT5WW.

2. třída

Diplom č. 100 byl zaslán stanici DL1FL, Alfredu Müllefovi z Kielu, č. 101 UA4SG, č. 102 UT5WW a č. 103 OK2BOB; B. Křenkoví z Olomouce.

1. třída

Diplom č. 27 jsme vydali stanici Polytechnického institutu ve Lvově, UB5KDS.

„P-ZMT“

Diplom č. 1232 dostane OK3-16513, Alexander Klabiník ze Žiliny, č. 1233 UA9-69145, č. 1234 UA9-161-1, č. 1235 UB5-07325, č. 1236 UA2-12533, č. 1237 UA3-10386, č. 1238 UA3-15530, č. 1239 UA3-14246, č. 1240 UA1-74512, č. 1241 UA6-85199, č. 1242 UC2-0081, č. 1243 UA6-81523.

„P-ZMT 24“

Diplom č. 5 byl zaslán stanici UA9-69146.

„P-100 OK“

Další diplom č. 521 (249. diplom v OK) byl přidělen stanici OK1-12233, Stanislav Antoš, Praha-východ, č. 522 DE-F03/15617, Johannes Baumann, Darmstadt, č. 523 UB5-43095, Bolotov, Kiev, č. 524 UA9-69059, Valerij Fadějev, Sverdlovsk a č. 525 UA6-15039, V. J. Čuprinin, Rostov-Don.

„P-200 OK“

Doplňovací známku s č. 18 za 200 předložených potvrzených odpolech dostala stanice UB5-43095 k základnímu diplomu č. 523.

„P-400 OK“

Obdobně za 400 odpolech potvrzených QSL listků dostal s č. 2 doplňovací známku OK2-6294 k základnímu diplomu č. 393.

„RP OK-DX KROUŽEK“

3. třída

Diplom č. 572 jsme odělali stanici OK1-15683, Jiřímu Skálovi, Praha.

2. třída

Diplom č. 212 byl přidělen stanici OK1-8817, Josefku Kubátovi z Litoměřic, č. 213 stanici OK2-6294, Františku Vaňkovi, Stafec.

Byly vyfizeny žádosti došle do 15. prosince 1968.

RYCHLO TELEGRAFIE

Mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii

Ve dnech 6. až 8. 12. 1968 se v Ostravě uskutečnilo mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii. Soutěže se zúčastnilo 14 závodníků, což je proti předcházejícím ročníkům velmi slabá účast. Omlouvá jí snad jen to, že v poslední době měli všechni příznivci toho na nervovou soustavu zvláště náročného sportu velmi málo klidu a možnosti soustředit se a trénovat. Přestože se špičkových závodníků nechyběl nikdo. Mistrovství se poprvé konalo podle nových propozic, které umožňovaly závodníkům přijímat jenom zvolená tempa a dvě nejvyšší záchycená tempa byla hodnocena. Propozice se v praxi ověděly, došlo k jediné změně: při hodnocení klíčování na poloautomatickém klíči musí být všechny odvysílané texty kontrolovány vždy z magnetofonu a při poloviční rychlosti.

Po organizační stránce nelze pořadatelům nic vyniknout. Celý organizační kolektiv v čele s feditelem závodu V. Navrátilem zaslouží za svou práci plné absolutorium. Hlavním rozhodčím byl ing. J. Vondráček, OK1ADS.

V příjmu měla soutěž přibližně stejnou úroveň jako v minulých letech. Zfetelně se ukázala převaha M. Farbiakové v této disciplíně. Velmi kladně se projevila změna propozic v tom, že závodníci mohli využívat k odpočinku a uklidnění. Průběh soutěže byl klidnější a nervy závodníků méně namáhané než v minulých letech.

Ruční klíčování tentokrát zůstalo nějak ve stínu ostatních disciplín, i když v něm bylo dosaženo lepších výsledků než na automatu (!). Nejrychlejší byla opět M. Farbiaková, která vysíala písmenový text rychlostí 130 zn/min a číslicový text rychlostí 96 zn/min. I zde se ukázala opodstatněnost změny propozic - zavedení plynulé změny koeficientu pro hodnocení kvality vysílání.

Při klíčování na automatu doplatilo mnoha závodníkům na nový způsob kontroly z magnetofonového záznamu. Ukázalo se, že mnoha závodníkům

unikou chyby, aniž si toho oni sami nebo rozhodčí všimou. Dopadlo to tak, že kromě prvních tří byl všem závodníkům anulován číslicový text pro překročení počtu pěti neoprávněných chyb.

Po několika letech byl opět oficiálně vyhlášen absolutní mistr republiky v rychlotelegrafii. Stala se jím zaslouženě M. Farbiaková, která dosáhla nejlepších výsledků v příjmu i klíčování.

Výsledky

Příjem:	pism.	čísł.	body
1. Farbiaková	160	170	633
2. Mikeska, OK2BFN	150	170	613
3. Sýkora, OK1-9097	150	160	596
4. Myslík, OK1AMY	140	150	559
5. Löfflerová	150	140	557
6. Červeňová, OK2BHY, 7. Kučera, OK1NR,			
8. Pažourek, OK2BEW, 9. Brabec, 10. Bürger,			
11. Dušek, OK1WC, 12. Koudelka, OK1MAO,			
13. Uzlík, 14. Kosík, OK2MW.			

Vysílání na ručním klíči:

1. Farbiaková	326,1 b.
2. Pažourek, OK2BEW	315 b.
3. Mikeska, OK2BFN	298 b.
4. Sýkora, OK1-9097	293,9 b.
5. Löfflerová	263 b.
6. Kučera, OK1NR, 7. Koudelka, OK1MAO,	
8. Brabec, 9. Kosík, 10. Bürger.	

Vysílání na poloautomatickém klíči:

1. Brabec	316 b.
2. Myslík, OK1AMY	292 b.
3. Dušek, OK1WC	224,9 b.
4. Mikeska, OK2BFN	218,6 b.
5. Sýkora, OK1-9097	204,5 b.

6. Červeňová, 7. Farbiaková, 8. Uzlík

Celkové pořadí mistrovství republiky v rychlotelegrafii

1. Farbiaková	959,1 b.
2. Mikeska, OK2BFN	911 b.
3. Sýkora, OK1-9097	889,9 b.
4. Myslík, OK1AMY	851 b.
5. Pažourek, OK2BEW	833 b.
6. Brabec	827 b.
7. Löfflerová	820 b.
8. Kučera, OK1NR	794 b.
9. Červeňová, OK2BHY	739,5 b.
10. Bürger	714,7 b.
11. Dušek, OK1WC	710,9 b.
12. Koudelka, OK1MAO	706,2 b.
13. Uzlík	609,2 b.
14. Kosík, OK2MW	566,4 b.

HON NA LIŠKU

III. mistrovská soutěž v honu na lišku

Brno-venkov 22. až 23. 11. 1968

Účast: 16 závodníků na 3,5 MHz,
13 závodníků na 145 MHz.

Hlavní rozhodčí: František Ježek, OK1AJ.

Pásmo 3,5 MHz

1. Plachý	OK2KET	Blansko	59,35 min.
2. Mikesek	OK2BFQ	Městek	59,40
3. Bittner	OK1OA	Nymburk	60,10
4. Harminc	OK3CHK	Písek	63,40
5. Tocko	OK3ZAX	Košice	72,40
6. Koblík	OL1AGS	Praha	73,15
7. Bloman		Praha	74,40
8. Burian	OK1KGR	Litoměřice	80,03
9. Wágner	OK3ZAA	Prešov	84,41
10. Bina		Praha	85,40

Na dalších místech se umístili: Hermann, Hujša, Kryška, Rajchl, Chalupa a M. Vasilík.



Maximální soustředění je hlavním předpokladem dobrého výsledku



Mistryně ČSSR pro rok 1968, Mária Farbiaková

Pásma 145 MHz

1. Harminc	OK3CHK	Písek	72,10 min.
2. Kryška	OK1VGM	Praha	72,33
3. Hermann	OK2KOJ	Brno	77,34
4. Točko	OK3ZAX	Košice	88,20
5. Plachý	OK2KET	Blansko	62,15 2 lišky
6. Burian	OK1KGR	Litoměřice	70,00
7. Bittner	OK1OA	Nymburk	70,08
8. Chalupa	OL1KNA	Kladno	77,34
9. Rajchl		Praha	82,00
10. Bína		Praha	85,22

Na dalších místech se umístili: M. Vasilko, Mag-nusek a Hujša.

Původní termín soutěže byl stanoven na začátek října a soutěž se měla konat v okolí Prahy. Protože v lesoch tábola vojska cizích armád, nebylo možné soutěž pořádat ve stanoveném termínu a podařilo se ji uskutečnit až v listopadu. Soutěž dobrofale připravili ve velmi krátkém čase obětaví pracovníci Kalíš a Souček v rekreacním středisku Lelekovice nedaleko Brna. Na startu se sešlo 16 závodníků I. a II. výkonnostní třídy. Za špatnou počasí dokázali, že jsou opravdu „skalními“ liškami. Večer při vyhlášení výsledků mistrovské soutěže a mistru ČSSR pro rok 1968 se zmínil závodníci i obsluha opět rozehráli na společném večeru. Traf v pásmu 3,5 MHz měřila 4 700 m a v pásmu 145 MHz 4 500 m. Limity byly tvrdé, zvláště na pásmu 145 MHz, protože oba závody probíhaly v jednom dni.

Konečná klasifikace v honu na lišku

Podle soutěžních podmínek byly ze třech mistrovských soutěží vybrány každému závodníkovi dva nejlepší výsledky. Závodníci, kteří se zúčastnili jen jedné soutěže, jsou zařazeni až za závodníky, kteří se zúčastnili alespoň dvou.

Mistr ČSSR v pásmu 80 m se stal zasloužilý mistr sportu ing. Boris Magnusek, OK2BFQ, z okresu Frydek-Místek.

Mistr ČSSR v pásmu 2 m se stal Lubomír Hermann, OK2KOJ, z Brna.

Pásma 3,5 MHz

1. Magnusek	OK2BFQ	Místek	
2. Bittner	OK1OA	Nymburk	
3. Plachý	OK2KET	Blansko	
4. Harminc	OK3CHK	Písek	
5. Točko	OK3ZAX	Košice	
6. Burian	OK1KGR	Litoměřice	
7. Bína		Praha	
8. Hermann	OK2KOJ	Brno	
9. Vasilko M.	OK3KAG	Košice	
10. Vinkler	OK1AES	Teplice	

Další pořadí: Bloman, Chalupa, Kryška, Šrůta, Koblík, J. Vasilko, Štíhavka, F. Prokeš, Wágner, A. Prokeš, Rajchl a Burianová.

Pásma 145 MHz

1. Hermann	OK2KOJ	Brno	
2. Kryška	OK1VGM	Praha	
3. Bittner	OK1OA	Nymburk	
4. Plachý	OK2KET	Blansko	
5. Harminc	OK3CHK	Písek	
6. Bína		Praha	
7. Točko	OK3ZAX	Košice	
8. Burian	OK1KGR	Litoměřice	
9. Šrůta	OK1UP	Praha	
10. Chalupa	OL1KNA	Kladno	

Další pořadí: M. Vasilko, Vinkler, Magnusek, Rajchl, F. Prokeš, Štíhavka, J. Vasilko a Hujša.

Tabulka držitelů výkonnostních tříd

Tabulka je sestavena na základě výsledků z roku 1968 a předcházejících let. Nezahrnuje držitele III. VT, kteří nejsou centrálně evidováni.

Ing. Magnusek Boris zasloužilý mistr sportu
Ing. Plachý Ivo mistr sportu

I. výkonnostní třída	platnost do konce roku:
Bína František	Praha 1971
Bittner Jiří	Nymburk 1971
Brodský Bohumil	Brno 1970
Burian František	Litoměřice 1971
Harminc Ivan	Písek 1971
Hermann Lubomír	Brno 1971
Kryška Ladislav	Praha 1971
Rajchl Miroslav	Praha 1970
Šrůta Pavel	Praha 1971
Vasilko Mikuláš	Košice 1971
Vinkler Artur	Teplice 1969

II. výkonnostní třída	platnost do konce roku:
Bělhradský Michal	Teplice 1971
Bláha Václav	Hradec Králové 1970
Bloman Antonín	Praha 1971
Börbely Ladislav	Rim. Sobota 1969
Čermák Jan	Brno 1970
Burianová Zdena	Litoměřice 1971
Hostýn Vlado	Prešov 1970
Hujša Antonín	Bratislava 1971
Jurkovič Marián	Bratislava 1971
Chalupa Štefan	Kladno 1971
Koblík Michal	Praha 1970
Kop Miroslav	Praha 1970
Kolman Petr	Hradec Králové 1971
Kříštof Ján	Rim. Sobota 1969
Mitka Jiří	Poprad 1970
Možíš Karel	Prostějov 1971

Obrůčka Miroslav	Prostějov	1971
Staněk Oldřich	Brno-venkov	1971
Štrnáha František	Kladno	1971
Točko Ladislav	Košice	1971
Vasilián Ján	Košice	1971
Wágner Marián	Prešov	1970

Zhodnocení soutěží v roce 1968

Celkem bylo plánováno 12 výběrových a 3 mistrovské soutěže; uskutečnilo se jen 7 výběrových a 3 mistrovské. Odpadly výběrové soutěže, které se měly konat v září a říjnu. Lze konstatovat, že všechny soutěže měly dobrou sportovní úroveň a byly dobré organizačně zajištěny. Účast na mistrovských soutěžích v roce 1968 byla menší než v minulých letech, bylo to však způsobeno tím, že nebyla povolena účast závodníkům III. VT, popř. závodníkům bez třídy. Prokázalo se, že lze uspokojit s poměrně malým počtem organizátorů závody na obou pásmech v jediném dni za předpokladu, že počet závodníků nepřesahne dvacet. Uplynulý rok byl mimofázou úspěšný na mezinárodních závodech: první místa v Jugoslávii i v NDR při účasti špičkových družstev (MLR, SSSR). Nejdé o náhodná výčetnost, ale zřejmě se projevuje výsledek několikaleté systematické přípravy i nového způsobu soutěží. Patří proto upřímný dík nejen mimofázě, ale zřejmě i soutěžním závodníkům.

DX

Rubriku vede Ing. Vladimír Šrdínský, OK1SV

DX expedice

Expedice VE6 v Pacifiku, která se zpočátku stala středem pozornosti DX-manů celého světa, se došlo do nemilé situace. Jak jsme již oznámili, vrátila se ještě na šest dnů na British Phönix Island (jako VR1P), ale ani tady neměla očekávaný úspěch. Odtud se měli přemístit na Tokelau (2M7) nebo na Tonga (VR5). Zprávy o dalším průběhu výpravy se velmi různily, jisté je však jedno: že jim došly peníze a další soud výpravy závisí na sbírce, která je pro ně ve světě podnikána. Kolem 3. 12. 68 se vydaly zprávy, že se expedice zastavila na ostrově Canton a údajně měla značku VE6AJ/T/KB6. Pracovala tam při dva dny (14 176 kHz SSB). Dále se měla krátce zastavit na Tonga a vyslat jako VR5P. Neslyšel jsem však žádnou z těchto značek – a nejsou sám. I světoví přeborníci v W6 tvrdí, že tato zpráva není pravdivá a že podle vyslechnutého skutku VE1AXY s expedicí se mají větší takto: výprava pro nedostatek finančních prostředků zůstala na své základně na 5W1; na vánoce měli jet na Nový Zéland – shnáhet peníze pro další cestu. Manažer expedice, VE6AO (a ten by to měl vědět přesně), říkal naposledy, že jeden z účastníků odjel přes Fidži na ZM7, zatímco druhý jel na vánocu do Austrálie shánět významnou povolení pro další část expedice v Pacifiku.

Korunu tomuto zmatku dala však W11R, který na pásmu oznamoval, že asi nejdříve vysílat z Tokelau-Isl., ZM7, neboť při ZL-úfady expedici již oznámily, že návštěva na ZM7 je z blíže neurčených důvodů až do dubna 1969 zákázána.

Za spletit historie této jinak velmi významné expedice si tedy zatím nedovedeme udělat představu, jak a zda vůbec bude výprava pokračovat a jak chce uskutečnit původně ohlášenou návštěvu asi sedětisíce významných zemí DXCC. Nezbydá nám proto nic jiného, než neustále sledovat významné DX-manů a jejich skedy, popřípadě se občas poplatit na pásmu dobrovolných stanic na nové zprávy o této expedici.

Expedice na ostrov Chatham sice snad finanční potíže nemá, aniž zde se však neuskutečnila do konce roku 1968 ani jedna z tří plánovaných výprav. Konkrétně je jen známo přímo o QSL manažeru jedna z výprav, ZL2AFZ, že expedici tvoří novozélandský tým ve složení ZL2AFZ, ZL2DS, ZL1IL a ZL1TU. Měli vyrážit z Napieru na Novém Zélandu 1. 1. 1969 a na Chatham měli dorazit kolem 5. ledna 1969. Expedice se tam má zdržet 3 až 4 týdny a samotný ZL2AFZ ještě několik dalších týdnů. Proto i v době, kdy budete tyto rádky číst, je ještě naděje na spojení s tímto významným ostrovem. Značky expedice měly být původní, lomené písmenem C, např. ZL1TU/C atd. Výprava plánuje pracovat po celou dobu pobytu na ostrově CW a SSB a podle nezaručené zprávy jsou jejich kmitočty 3 525, 7 015, 14 025, 21 025 a 28 025 kHz na CW, 3 825, 7 090, 14 125, 14 250, 21 350 a 28 500 kHz na SSB. Budou prý poslouchat 10 kHz UP. Důležité také je, že výprava je vybavena dokonala transceivery a směrovkami. QSL využívá ZL2AFZ, jehož adresa i ve starém Call-booku je správná.

Expedice na ostrov Wallis (FW8), jak hlásí známy KH6GLU, odjíždí z KH6 29. 1. 69. Asi po deseti dnech se má přesunout na KS6 a pak na 5W1. QSL zádá přímo na svou domovskou značku.

Osud oznamené expedice na Revilla Gigeado tj. 4A4J, která se měla konat od 16. do

18. prosince 1968, není zatím jasny. Jediným faktem je, že přes silné hlidání jsem jej nešel až ani na CW, ani na SSB. Měl snad někdo více štěstí? Napište.

Expedice na St. Felix et Ambrosia Isl., kterou podnikne skupina amatérů z CE, pod vedením CE3ZN, je definitivně odložena na první měsíc roku 1969. Značka výpravy bude být CE0X a jedno písmeno, nebo CE3ZN/CE0X.

Expedice na ostrov Malpelo, označená původně na listopad m. r., se má definitivně uskutečnit během února 1969 pod značkou HKULX.

Rovněž výprava na FO8 – Clipperton Island, také několikrát odložená, má se prý uskutečnit na jaře 1969.

Podle sdělení OK2BOB žádá expedice PY0DX, která pracovala na CW kolem lomského CQ-WW-DX-Contestu, za QSL 6 IRC. Nevím, co tím PY7ACU sleduje, ale jistě ne uspokojení všech, kteří s ním navázali spojení.

Stanicí HPOZ, o níž jsme již přinesli zprávu, vysíala z ostrova Coibita, který leží mezi Panamou a ostrovem Coiba (severovýchodně od něho). Jeho souřadnice jsou 7°39' s. š. a 81°42' z. d. QSL požadují na adresu: HPIAC, P. O. Box 9A-737, Panama 9A, Republic Panama, popřípadě budou využeny i přes bureau.

OR4ES pracuje z Lybie; QTH je Djebel Uweinat, operátor Jean. Jde o belgickou vědecou expedici, která tam bude do roku 1969. Pracuje přes týden nepravidelně, ale o sobotách a nedělích pravidelně na 21 MHz – jen SSB. Kmitočty: v sobotu 21 150 kHz v 09.00 GMT, v neděli 14 100 kHz v 17.00 GMT. QSL žádají na ON4VL a je třeba přiložit IRC. Pozor tedy, tentokrát OR4 není v Antarktidě!

Zprávy ze světa

Potvrzuje se změna značky Maldives Isl. na 8Q. Máme již hlášení poslech stanice 8QALX, která žádá QSL na VU2OLK. OK1HA již také pracoval se stanicí 8QAYL – op. je YL jménem Soma a žádá QSL přes 4S7-bureau!

Na ostrově St. Pierre et Miquelon jsou v současné době jen dvě koncesované stanice, a to FP8CS a FP8CY.

DU1UP, jehož QTH je Manila na Filipínách a který se značnou OK běžně pracuje; žádá QSL na WB2GFJ.

ZD9BK na ostrově Gough je nyní většinou na CW kolem kmitočtu 14 050 kHz. Poznáte jej podle pěkně kužákového tónu, za který došává většinou reporty T7. Spojení s ním lze navázat kolem 19.00 GMT. QSL žádá výhradně přímo a při každém spojení vám „krasopisně“ vytuší svou přesnou adresu. Ti, kdo na něho čekají ve frontě, z toho mají samozřejmě primákovou radost!

Pokud někdo potřebuje Nevadu, pracuje tam nyní WA7JUS na 14 MHz telegraficky kolem 17.00 GMT. Jeho adresa je: P.O.Box 861, Tonopah, Nevada, USA.

ZD1EN, OK3-13053, hlásí SSB poslech stanice WK8TWC na 21 MHz. O třípísmenovém VK8 dosud nevíme – neznáte někdo podrobnosti?

Další zajímavou značkou, kterou hlásí OK2PBJ, je ZA2DRW/G5CF, jejíž QTH má být Vessi. Operátor John žádá QSL přes bureau, což samo o sobě je již podezřelé.

KW6EJ na Wake Island je každě pondělí SSB na 14 200 kHz. Má 1 kW a k tomu ještě sedmipísmenný beam! Pracuje někdy i CW. QSL na W2CTN.

Opozdeň jsme dostali zprávu z Fernando Poo, že tam jež jediný koncesionář EA0AH skončil svůj pobyt a vrátil se domů do Španělska. Po něm tam ještě pracoval 9X5MF/EA0, který žádal QSL na HB9MO, a má tam prý byt opět HB9ET/EA0 – jen telegraficky. Ten žádá QSL na HB9ET. Jakou značku nyní Rovníková Guinéa používá, to jsem však dodnes nezjistil.

TA3AR a TA3X byly značky K7SAD, který tam pracoval do konce roku 1968.

Z Wrangelova ostrova je stále aktivní stanice UA0KIP, a to telegraficky v pásmu 14 MHz. Dozvídáme se, že je u nás mezi 04.00 až 06.00 GMT a pak od 09.30 do 14.00 GMT.

RAEM/MM je na cestě do Antarktidy, nevím však, jakou značku tam bude používat.

HK9BRV pracuje pozdě v noci na 14 MHz a je to významný prefix pro diplom WPX. Jeho adresa je: P. O. Box 86, Leitica, Amazonas, Colombia.

Cizí amatéři, hostující v Irsku, používají nyní třípísmenové značky EI, začínající písmenem V (Visitor), např. EI2VZY.

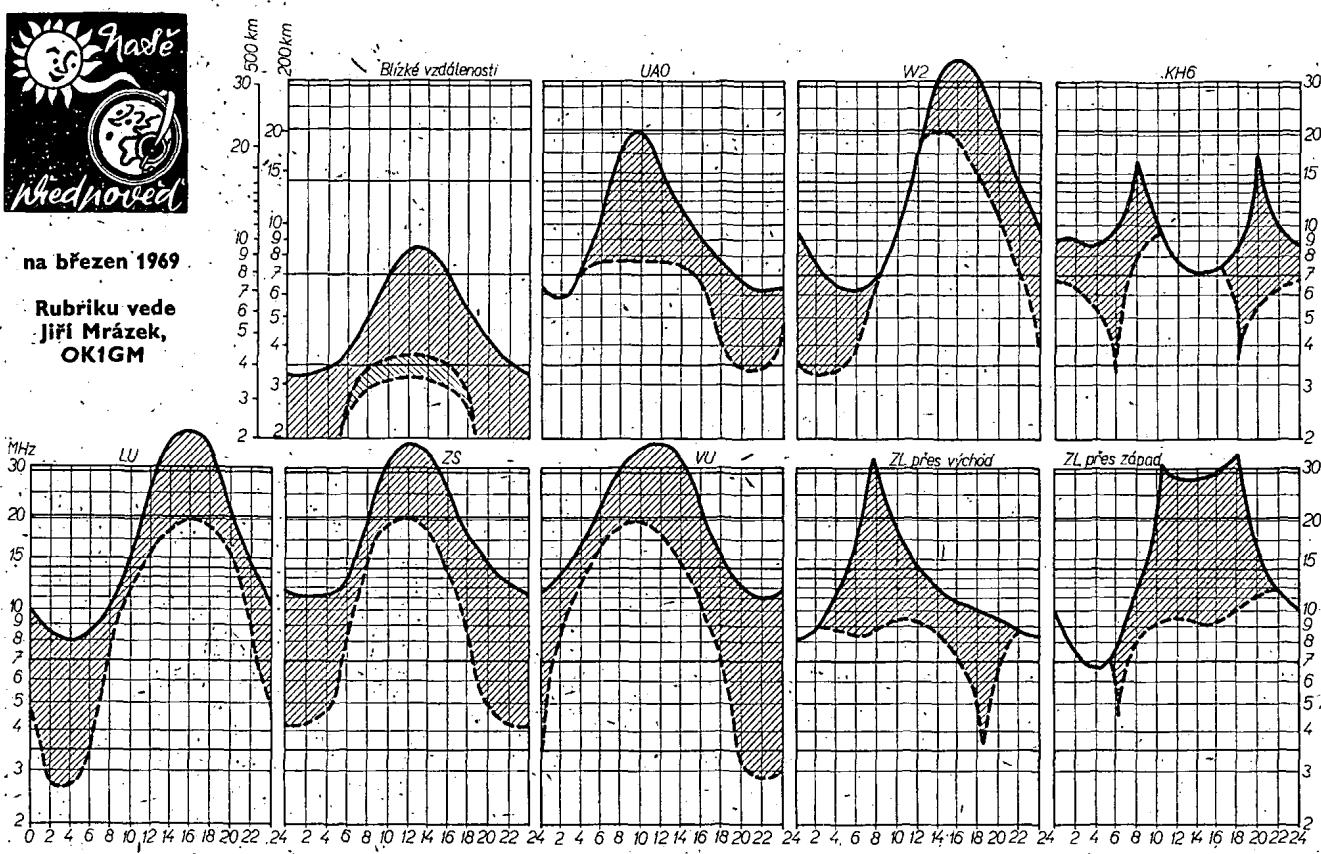
CE0AC směruje na Evropu na 14 MHz mezi 02.00 až 07.00 GMT. Také páter Moran 9N1MM, je QRV pro Evropu na 14 215 kHz denně mezi 23.45 až 00.45 GMT.

Do dnešní rubriky přispěli OKIADM, OKIADP, OK1HA, OK1BP, OK2QR, OK2BR, OK1ARN, OK1AW, OK3DI, OK2PB a posluchači OK2-16376 a OK3-13053. Všem patří dík, že je nás stále velmi málo. Proto znovu prosíme bývalé dopisovatele i nové DX-manů i posluchače, aby poslali co nejvíce zájmovosti. Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: ing. Vladimír Šrdínský, Hlinsko v Čechách, P.O.Box 46.



na března 1969

Rubriku vede
Jiří Mrázek,
OK1GM



Březen je měsíc, v němž nocí ubývá a dne přibývá nejrychleji. Proto se také podmínky na krátkých vlnách mění nejrychleji. Zatímco začátkem března můžeme ještě očekávat podmínky „zimního“ typu, tj. časně uzavíráni vyšších krátkovlnných pásem brzy po setmění, pásmo ticha i na osmdesáti metrech a občasné DX-podmínky na obou nejnížších pásmech, zejména ve druhé polovině noci, bude me na konci měsíce svědky podmínek zcela jiného typu. Hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů zůstanou v denní době vysoké, jejich večerní pokles však začne později a potrvá

déle, než tomu bývalo v zimě. Proto se oblibená „dvacítka“ večer neuzavře, ale vydrží celou noc a také večerní podmínky na 21 MHz se výrazně zlepší. Zlepšení bude patrné i v dne na pásmu 10 m, které přinese v březnu nejlepší podmínky z celého prvního pololetí. Kdo jich využije, vydělá; v dubnu už budeme svědky jejich zřetelného ustupu.

Ze zvláštností, které nejsou na první pohled zřejmé z diagramů, vyjímám především možnost dálkových spojení na 160 metrech téměř po celou noc a zejména časně ráno v první polovině měsíce. Je zajímavé, že po zkušenostech

z minulých let mají tyto podmínky celoroční maximum právě v době, kdy se s přibývajícím denem připravuje jejich rychlý zánik. Podobná situace bude v klidných dnech i na pásmu 80 m, třebaže tam již tolik pospíchat nemusíme. Také na 7 MHz se můžeme ve druhé polovině noci a dokonce ještě nějakou dobu po úplném rozednění setkat s řadou překvapení. V časných dopolednech hodinách bude výrazné maximum podmínek ve směru na Austrálii na 14 MHz. Hladina atmosférických poruch bude ještě nízká, mimořádná vrstva E bude mít celoroční minimum.

přečteme si

Hyau, J. T. - Hyau, V.: AMATÉRSKÁ STEREOFONIE. 42. svazek III. Fády Polytechnické knižnice. Praha: SNTL - PRÁCE 1968. 192 str., 149 obr., 7 tab. Brož. Kčs 15,-

Kniha je typem amatérské příručky: je psána srozumitelně, návodově a především zcela zasvěcenému od pracovního stolu skutečného radioamatéra, což je asi to nejcennější. Je to obdivuhodné: dva bratranci - inženýři, jeden stavář, druhý strojář a oba nadšení radioamatéři. Na knize je to také vidět. Jsou schopni stereofonii přesvědčivě a se zanícením vycházejí a „prodávají“ tak, že všechni ti, kteří dosud povouzali stereofonii za „šíditko“, musí být ne-li zcela, tedy aspoň na chvíli zvuklání. Autoři k tomu ovšem mají dostatek usvědčujících materiálů: „vypípané“ schématika, vyzkoušené konstrukce, přesné seznamy „dostupných“ součástek a pečlivé návody, jak a co udělat. To všechno je doprovázeno výkresy a fotografiemi. Autoři se příliš nezatažují tím, že přísná teorie tu tam „zakulhávají“ a proto se hodně opírají o praxi, o vlastní výsledky a vlastní měření.

V první části knihy je stručný přehled stereofonie a zážnamových cest, probírá se i pseudostereofonie, ambiophonie a dvojkanálová i tříkanálová stereofonie. Autoři předvádějí typické zdroje stereofonního signálu: gramofonovou desku, magnetofonový pásek a rozhlas se systémem s pomocným nosným kmitočtem. V této části knihy je i stat o dekódování, dekodérech a stavbě reprodukčního řetězce.

Druhá, obsahlejší část si nejdříve všímá velmi podrobně stereofonního gramofonu, tedy především přenosky, zážnamové rychlosti a charakteristiky, korekci, elektrických a mechanických vlastností ramene, jeho konstrukce, konstrukce vážek na přenosku, vlastnosti gramofonu, tj. rychlosti otáčení a jejího kolísání, rušivých lživů a zkoušek gramofonu. Zajímavou řádku přesnějšího návodu na přestavbu běžného monofonního gramofonu na stereofonní. Kniha pokračuje ukázkami zapojení a popisy

komerčních i amatérských stereofonních zesilovačů, které jsou roztrídeny podle výkonu. K této kapitole je připojen návod ke stanovení potřebného výkonu zesilovače. V další části jsou zásady stavby reproduktorských skříní (jsou popsány reproduktory i konstrukce ozvučníků) a podrobný popis amatérské výroby nejen stereofonních sluchátek, ale i příslušného zesilovače. Nakonec se čtenář seznámi se stereofonním magnetofonem a jeho připojováním, s různými druhy magnetofonových pásků a konektoru. Posledním konstrukčním návodem je jednoduchý dvostransistorový dekódér. Kniha končí pojednáním o využití kanálů a akustických úpravách poslechové místnosti.

Zpracování knihy vyniká názorností a jednoduchostí, které často zabíhají do lidovosti až hantýrky; odstranění prohřešk proti normalizovanému návodu, matematickému vyjádřování a zákonním měrovým jednotkám by mělo být první a poslední starostí vydavatele.

Grafická úprava je poněkud nevyvážená, srozumitelnost a názornost obrázků tím však není narušena.

L. S.

Havliček, M. a kol.: ROČENKA SDĚLOVACÍ TECHNIKY 1969. Praha: SNTL 1968. 328 str., 174 obr., 28 tab. Váz. Kčs 24,-

Vstupem do jedenáctého ročníku se Ročenka sdělovací techniky zapsala do seznamu užitečných knih pro nejširší okruh čtenářů. Loni jsme napsali, že Ročenka k svému prospektu mění tvář a stavá se knížkou více pro praxi. Ani letosní ročník 1969 nezklamal.

V první kapitole je přehled obsahů minulých ročníků (od roku 1960), informace o studiu a postgraduálním studiu na vysokých školách, o zřizování a provozu amatérských vysílačicích stanic, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a několik poznatků z právní praxe. Následuje výběr nových československých státních norem; část „Technické služby“ přináší kromě jiného přehled nejdůležitějších prodejen materiálů a součástek pro sdělovací techniku, katalogů součástek a přístrojů, vysílání televizního „kontrolního“ obrazce, fonotestu a časových signálů, informace o radiokomunikační odrušovací službě, o vývojových laboratořích ČVUT, o organizaci radioamatérů, o klubu čtenářů technické literatury, o nákupu odborné zahraniční literatury, o technických knihovnách apod.

Druhá kapitola - z obecně sdělovací techniky - probírá techniku integrovaných obvodů, přehled „tronu“ a obsahuje i velmi zajímavou stat z historie a postupu vývoje elektrotechniky.

Třetí kapitola je věnována konstrukci přístrojů s integrovanými obvodami, přehledu hlavních druhů tranzistorů a nomogramů pro výpočet decibelů a neperu z ohledu výkonu, napětí a proudu a výpočet tranzistorového multivibrátoru.

Ctvrtá kapitola obsahuje vysvětlení základů technologie integrovaných obvodů, popis ochrany přístrojů před účinky tepla a těsnění skříně přístrojů, kódové označení součástek TESLA datem výroby (1947 až 1969) a výběr stručných návodů na osvědčené výrobky, montážní a opravárenské postupy „Z praxe pro praxi“.

V páté kapitole jsou shromážděny kódy, zkratky a znaky v radiokomunikačním provozu, tolerance úrovně nežádoucího vyzárování vysílačů, Morseova abeceda, označování kmitočtů a vlnových pásem a předpověď šíření krátkých vln na rok 1969.

V šesté kapitole jsou popsány hlavní izolační materiály pro vysokofrekvenční techniku, články a barevné, modulové bloky logických obvodů a integrované obvody československé výroby.

Sedmou kapitolou tvoří šest osvědčených návodů a vyzkoušených zapojení na stavbu přístrojů z dostupných součástek a materiálů: generátoru sumu, tichým poslechem zvukového důvodu televize, akustické reže, indikátor teplotního rozmezí prostředí, elektronický filtr a napájecí pro fotografický blesk. Je připojeno několik pokynů pro použití tranzistorů 3. jakosti v pokusných konstrukcích.

V osmé kapitole najde čtenář klíč k určení nejčastějších závad a poruch v rozhlasových přijímačích, přehled rozhlasových a televizních přijímačů na československém trhu, přehled návodů na opravy, úpravy a přestavby rozhlasových a televizních přijímačů, seznam rozhlasových vysílačů v Československu a jejich programů, seznam hlavních kmitočtových modulovaných vysílačů v sousedních zemích a statistický přehled počtu rozhlasových a televizních přijímačů v různých státech.

Devátá kapitola začíná základy praktické stereofonie a pokračuje popisem útlumových článků, skočových dílů a jednoduchého měření v nízkofrekvenční technice.

Desátá kapitola je věnována improvizovaným měřením, elektronickým měřicím přístrojům TES-

V BŘEZNU

Nezapomeněte, že



- ... 1. 3. jako téměř každý měsíc začínají OL-vysílači se svým závodem.
- ... 1. a 2. 3. je ARRL-fone-Contest, II. část.
- ... 2. 3. pořádá rovněž ARRL závod pro YL - ARRL-YL-Contest.
- ... 2. 3. nezůstáváme pozadu ovšem ani my - naše ženy a dívky mají možnost zúčastnit se již tradičního YL-závodu.
- ... 10 a 24. 3. jsou pravidelné telegrafní pondělky.
- ... 15. a 16. 3. je ARRL-CW-Contest, II. část.
- ... 16. 3. jako každou třetí neděli v měsíci mají VKV amatéři provozní aktiv.

LA a výběru jednoduchých měřicích metod a přípravků.

V jedenácté kapitole jsou aktuality z názvosloví sdělovací techniky a příbuzných oborů, názvy a pojmy ve fyzice a feckové abecedě.

Dvanáctá kapitola si věníme mezinárodní spolupráce (Doporučení CCIR a publikaci IEC).

Pozoruhodná na publikaci je i její cena. V roce 1959 stála tato knižka stejného rozsahu jenom 14,90 Kčs.

Jak se dovdídáme z Ročenky, přinesl slosovatelný dotažník pro čtenáře redakci očekávaného ovoce: získal řadu dobrých námětů pro další Ročenky. Výherci a redakce jsou tedy spokojeni. Zbývá, aby byl spokojen i čtenář. Zatím se to daří.

L. D.



Funkamatér (NDR), č. 11/68

Lipský podzimní veletrh - Elektronický metro - Nomogram: Jakost rezonančních obvodů - Diodový výstup u rozhlasových a televizních přijímačů - Měří krátkých časů kombinovaný s otáčkorem - Domácí telefon se samočinnou volbou - Přestavba elektronkového kufříkového přijímače na tranzistory - Poznámky ke stavbě tranzistorových vysílačů - Napájecí pro dálkopis - Multivibrátor - Přestavba a zlepšení přijímače 10RT - Stereofonní přijímač REMA 2072 - Díly zařízení SSB a jejich použití (2) - Tranzistorový vysílač pro dálkové ovládání na kmotru 27,12 MHz - Trhlas elektronické zvukové tabule (2) - Vlastnosti a použití keramických součástí v obvodech VKV - Aktuality.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 21/68

Viceúčelové integrované obvody - Magnetofonové hlavy s dlouhou životností pro studiový a polostudiový provoz (1) - Sovětský počítací stroj EMRT-2 - Zlepšení vlastnosti zosilovačů vyrovnáním zkreslení - Informace o polovodičích (48), křemíkové tranzistory SF215 a SF216 - Sítový napájecí zdroj bez transformátoru - Univerzální malé studio (2) - Rozhlasové přijímače Sonneberg 6 000 a Mascot - Hospodářnost malých a pomalých ferrových pamětí (2) - Konkerty pro nf.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 22/68

1024kanálový analogový-číslicový převodník k analýze amplitud pulsů (1) - Rychlé spinaci obvody pro číslicovou techniku - Posouvač fáze v napětí řádu MHz - Pásmová propust a přizpůsobovací člen pro VKV - Informace o polovodičích (49), křemíkové tranzistory SC206, SC207 - Měření odporu kontaktů a přechodů - Magnetofonové hlavy s dlouhou životností (2) - Tranzistorový milivoltmetr s velkým vstupním odporem jak doplněk univerzálních měřicích přístrojů - Nízkoenergetický zosilovač s tranzistory - Nové reproduktory pro uzařené skříně - Elektronický přepínač pro jedno-paprskový osciloskop.

Radioamatér a krátkofalowec (PLR), č. 11/68

Polské tranzistory a jejich srovnání se zahraničními typy - Generátor pruhů k opravám televizních

přijímačů - Poznámky ke stavbě zařízení VKV - Televizní přijímač Fregata - Tranzistorový vlnoměr - Samočinné zastavení posuvu pásku v magnetofonech - KV - VKV - Kontrola vysokého napětí.

Rádiotechnika (MLR), č. 12/68

Zajímavá zapojení s elektronikami a tranzistory - Použití perutných anten pro příjem televizních signálů - Od lineárního koncového stupně po anténu (3) - Tranzistorový konvertor pro pásmo 3,5 a 7 MHz - Jména a adresy budapešťských radioklubů - Nízkoenergetický voltměr - Samočinný spináč anodového napětí v TVP - Nízkoenergetický moderního televizního přijímače - Sovětský tranzistorový přijímač VEF-10 - Kuffikový přijímač s osmi tranzistory - Osciloskop - Základy stavby rozhlasových přijímačů - Gramofon HV646.

Radioamatér (Jug.), č. 12/68

KV přijímač s křemíkovými planárními tranzistory - Superhet s integrovanými obvody - Konvertor pro pásmo 3,5 MHz a pro pásmo 145 MHz - Přijem TV - Návrh stabilizátoru se Zenerovými diodami - Technika dálkopisu (2) - Mosfety (1) - Parazitní oscilace a jejich odstranění - Kapacitní přepínače - Tranzistorový oscilátor s kryštalem - Tranzistorový přijímač Vikend - Tranzistory v laboratoři radioamatéra (11) - Jednoduchý transceiver pro KV - Nomogram pro výpočet oscilátoru RC.

Radio i televizija (BLR), č. 9/68

Decibely a nepery - Grid-dip-metr - Amatérský superhet - Tranzistorový telefon - Tranzistory T321N, T322N a T323N s malým šumem - Přijímač do auta - Sledovač signálu - Tunelové diody - Modulátor pro amatérská zařízení - DX na 145 MHz.

Funktechnik (NSR), č. 20/68

Televize v pásmu 12 GHz - Televizní přenosy na vysokých školách - Zkoušení nízkoenergetického průběhu - Hi-Fi na předzesilovač - Přijímač AM pro kmotročková pásmá 0,15 až 30 MHz - Tranzistorový sítový zdroj 5 až 25 V/3 A - Reproduktory skříně se čtyřmi reproduktory - Zkoušení tranzistorů a diod - Elektronický otáčkometr.

Funktechnik (NSR), č. 21/68

Počítačový magnetofon pro záznam obrazu - Hi-Fi na předzesilovač (2) - Přijímač AM pro kmotročková pásmá 0,15 až 30 MHz (2) - Projekt vysílače SSB - Jednoduché kapacitní můstky - Nový přenosný rozhlasový mikrofon s vysílačem.

Radioschau (Rak.), č. 10/68

Odrůšení elektrických přístrojů a zařízení - Zlepšení regulace barvy tónu "žízením formantu" - Samočinné přepínání rozsahu měřicích přístrojů - Přijem tónových signálů meteorologických družic ATS3 na vzdálenost 40 000 km jednoduchým amatérským zařízením - Test: Rakouský tuner Hi-Fi Stereofonic de Luxe firmy Kapsch - Barevný televizní obrazovky s větším jasem - Polovodič zcela ovládly Hi-Fi techniku - Vf rušení v přijímačích a zosilovačích (1) - Technika počítačů (3).

Radioschau (Rak.), č. 11/68

"Rakouský knif", nová automatica pro TVP - Univerzální integrovaný širokopásmový výkonový zosilovač (8 MHz, 1 W) - 33. rozhlasová a televizní výstava v Miláně - Nové součástky, nové přístroje -

Uchrana osob a přístrojů proti vysokému napětí - Aktuality ze zahraničí - Příjem VKV na feritovou anténu - Univerzální měřicí přístroj s FET - Elektronika ve fotografii - Zlepšení tyristorových systémů - Vf rušení v přijímačích zosilovačích (2) - Z dílnské praxe - Technika barevné televize (22).

Radio (SSR), č. 11/68

Radiostanice se souosými rezonátory - Amatérský přenosový televizor (dokončení z č. 10) - Přepínač světla na výklopní stromek - Stereofonní zosilovač s přijímačem VKV - Přístroj ke kontrole výkonových tranzistorů - Radiostanice VKV, R116 - Barevné televize ve výuce a technice - Televizní kamera na dnešní ocenění - O regulaci hlasitosti - Motorek DRV-0,1 k magnetofonu - Elektronická ladička - Přepínač světla na výklopní stromek - Rozmítač - Tranzistorový přijímač Sokol 4 - Přijímač z modulu - Rady odporná a kapacitní - Tranzistorový nízkoenergetický zosilovač - Křemíkové diody typu KD202 - Hlasitě mluvící telefon.

INZERCE

První tučný rádec Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036. SBCS Praha, správa 611, pro Vydavatelský časopis MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomíte uveště prodejní cenu. Pište laskavě čitelně, nejlépe hukovým písmem.

PRODEJ

EZ6 + dokum. (700). J. Chaloupka, Poděbradova 1413, Louň, tel. 2715.

AVO-M (à 300), transf. PN66133 (à 70). T. Skřivan, Karasovská 5, Praha 6.

Fotovýbojky IFK 120, 2 ks, nové (à 70) + schéma blesku. J. Zaňát, Na Růmeh 1391, Gottwaldov.

Magn. B4 (2400), AZZ941 (100), tran. fotorel. (150), DU10 nový (750), mř. tranz. (400), krok. rel. (50), motor 24 V (200), rel. 110 V (25), am. tranz. fotoblesk (700). P. Skalka, Hayrov 13, Královo Pole 258/7.

Magnetofoon Sonet duo bezv. (1400), Avomet II. zárov. (750), popříp. vyměním za magn. B4 ap. K. Jeřábek, Ul. Dr. Malého 63, Ostrava I.

KOUPĚ

RX M.W.E.c. + Konvertor, 100% stav a AR 66 č. 7, 8, 9, 12 a 4/67. J. Svoboda, Purkynova 800, Hlinsko v C.

RX US 9, HRO, SX 28, Lambda 1 apod. 3,5 - 30 MHz. Prodám RX R-11/55+. zdroj (600). J. Janeček, Čechová 1404, Velké Meziříčí.

RX Lambda V v dobrém stavu, až skříň a šasi z Lambda V. Kryšťál 42 MHz, 33 MHz, 21 MHz, 20,5 MHz. L. Bíl, Prešov, Čsl. armády 11.

Lambda V, v bezv. stavu do 1 800 Kčs. J. Chaloupka, Poděbradova 1413, Louň, tel. 2715.

Čermák: Tranzistory v radioamatérské praxi, Měření a zkoušení tranzistorů, a Škoda: S tranzistorem a baterií. K. V. Svoboda, Dlouhá Loučka 248, p. Klenov u Mor. Třebové.

Cívková souprava AS631, šasi PJ615 na stav. „Mir“. Fr. Nezdářil, Chvalnov č. 18, o. Kroměříž.

Vrak Philips 47A-14 bez elektronek event. tlampáče a skřínky. Karel Janáček, důchodce, Pernštýnská 648, Lipník n. Bečvou.

Vzduchový ladící kondenzátor Tesla 500 pF (KO-11). Nutně. B. Kovanda, Branany 143, o. Most.

RX, dobrý stav, cena do 400 Kčs. L. Pavelka, Olomoucká 18, Svitavy.

Součástky na tranz. přijímač DORIS a T60. Vl. Jiříček, Praha 2, Legerova 44.

Nutně krystaly 40,5 nebo 20,25 MHz, VKV výk. křemík. tranz. včetně adaptoru pro IV. pásmo. M. Soukup, Příbram 1/68.

VÝMĚNA

Jap. přij. KOYO za 100% RX, stačí do 15 MHz, i doplatim. B. Zelenka, Malinov 350, Kremnica.

RŮZNÉ

MEZINÁRODNÍ ROZHLOSOVÁ A TELEVIZNÍ ORGANIZACE přijme provozní techniky do Intervize. Podmínky: středoškolské odborné vzdělání v oboru slouproudě elektrotechniky, a aktivní znalost němčiny a ruštiny, vítána též znalost anglicky nebo francouzsky. Provoz v Technickém koordináčním středisku Intervize sestává z plánování, přípravy a koordinace při provádění mezinárodní výměny televizních pořadů. Pracuje se ve směsích i v sobotu, neděli a o svátcích. Výše platů podle předcházející praxe v oboru a kvalifikace do 2 770 Kčs. Příplatky za sobotní, nedělní sváteční služby. Nástup podle možnosti co nejdříve. Nabídka na adresu: Praha 5, U Mrázovky 15.

ZBOŽÍ ZA VÝHODNÉ CENY

Souprava desek s plošnými spoji pro televizní přijímače:

LOTOS

deska kanálového voliče
deska obrazové mezifrekvence
deska rozkladů
deska obrazu a zvuku

4 kusy za Kčs 12,—

MIMOSA

deska kanálového voliče
deska zesilovače
deska rozkladů

3 kusy za Kčs 9,—

CAMPING

deska zesilovače
deska rozkladů

2 kusy za Kčs 6,—

RADIOAMATÉR

DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA, PRODEJNA č. 211-01
V PRAZE 1, ŽITNÁ 7, telefon č. 22 86 31

VOLÁME RADIOAMATÉRY

pro které dovážíme zajímavé zahraniční časopisy z oboru
radiotechniky, elektroniky, televize a rozhlasu.

RADIO I TELEVIZIA - Bulharsko

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 81,—

RADIOAMATER - Jugoslávie

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 241,20

RÁDIOTECHNIKA - Maďarsko

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 55,20

FUNKAMATEUR - NDR

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 62,40

RADIO - FERNSEHEN - ELEKTRONIK - NDR

Vychází 24x ročně
Roční předplatné Kčs 172,80

RADIOAMATOR I KRÓTKOFALOWIEC - Polsko

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 54,—

RADIO - SSSR

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 39,60

RADIOTECHNIKA - SSSR

Vychází 12x ročně
Roční předplatné Kčs 68,40

Nevyplácejte!

POŠTOVNÍ NOVINOVÁ SLUŽBA

DOVOZ TISKU

odd. náboru a propagace

Praha 2 - Vinohradská 46

Věc služby spojové

Použijte objednacího lístku, který vložte do obálky nebo
nalepte na koresp. lístek

Evidenční číslo
předplatitele
(Nevyplňujte)

Jméno _____

Adresa _____

--	--	--	--	--

Okres _____

Objednávám v předplatném na rok 1969

Kat. č. 20820 Radio i televizia	Kčs 81,—
Kat. č. 03513 Radioamater	Kčs 241,20
Kat. č. 31147 Funkamatér	Kčs 62,40
Kat. č. 33103 Radio-Fernsehen-Elektronik	Kčs 172,80
Kat. č. 37504 Radioamator i krótkofalowiec	Kčs 54,—
Kat. č. 70772 Radio	Kčs 39,60
Kat. č. 70775 Radiotechnika SSSR	Kčs 68,40
Kat. č. 25733 Rádiotechnika Maď.	Kčs 55,20

Nehodíci se škrtněte!

V 196.....

podpis